

القافلة
جمادى الآخرة ١٤١٧هـ - أكتوبر/ نوفمبر ١٩٩٦م
النباتات السامّة تغزو المدينة

بسم الله الرحمن الرحيم



AL - QAFILAH

جمادى الآخرة ١٤١٧ هـ - العدد السادس - المجلد الخامس والأربعون October - November 1996

ردمد ISSN 1319 - 0547

مجلة ثقافية تصدر شهرياً عن إدارة العلاقات العامة في شركة أرامكو السعودية لموظفيها .. توزع مجاناً

المدير العام :
فيصل محمد البسام

المدير المسؤول :
محمد عبد الحميد طحلاوي

رئيس التحرير :
عبد الله خالد الخالد

- جميع المراسلات باسم رئيس التحرير.
- كل ما ينشر في القافلة يعبر عن آراء الكتاب أنفسهم ولايعبر بالضرورة عن رأي القافلة أو عن اتجاهها.
- لايجوز نشر الموضوعات والصور التي تظهر في القافلة إلا بإذن خطي من هيئة التحرير.
- لاتقبل القافلة إلا أصول الموضوعات التي لم يسبق نشرها.

العنوان

أرامكو السعودية
صندوق البريد رقم ١٣٨٩
الظهران ٣١٣١١
المملكة العربية السعودية
هاتف : ٨٧٥٦٣٩٢ - ٨٧٤٠٧٠٦
فاكس : ٨٧٣٣٣٣٦

تصميم وطباعة مطابع التريكي - الدمام
Designed and Printed by Altraiki Printing Press, Dammam

كنوز الفن الإسلامي
تنتقل من الكويت إلى ألمانيا

إعداد: د. عدنان جواد الطعمة - ألمانيا

تهتم الأمم وشعوب العالم بتراثها الحضاري والفكري، الذى ورثته عبر قرون عديدة وأجيال متعاقبة. ومن أجل ذلك قامت بتأسيس المعاهد والمكتبات والمتاحف ومكاتب التوثيق والأرشيف لجمع وتسجيل وصيانة إبداعاتها وإنتاجاتها وصناعاتها للقطع والأدوات والمكائن وغيرها، التى تمثل وجودها الإنساني وكيانها الحضاري وفكرها الثقافي على مرّ العصور.



صورة لجانب من قاعات المعرض.

ومن أجل الحفاظ على تراث الأمة الإنساني فقد تأسست معاهــد متخصصـة للدراسات التأريخية والعلمية والأثرية في جامعــات الغــرب ومدنــه، وأرسلت البعثات العلمية للقيام بالحفريات الأثرية، واستعانت بالعلماء والخبراء والمتخصصين في اللغات والآثار لحل الرموز والألغاز المذكورة على القطع الفنيــة والأثريــة، وكذلــك ترجمــة وحل الكتابات المدونة علــى أوراق البــردي، والــرق، وألــواح الطــين والفخار، والمخطوطــات، وغــيرها في العصور المختلفة. إضافة إلى ذلك أنشــأت حكومــات الــدول المختلفــة مصانــع ومعاهد لترميم وتعقــير وصيانــة المخطوطــات وسجلات التوثيق واللوحات والقطع الفنية الخشبية والخزفية والزجاجية والمعدنية، وكذلك قامــت بعــض الــدول الأوربيــة بتأسيس معاهد الدراسات الشرقيــة لدراســة اللغة العربيــة وعلومهـا للبحث عما حققه علمـاء العــرب والمسلمــين مــن صناعات فنية رائعة وإنجازات علمية مختلفة شملت كافة ميادين المعرفة والعلوم .

و تعد أمتنا الإسلامية من أعظم الأمم على وجه الأرض، حيــث امتــد إشعاعهــا الثقــافي والعلمي، منــذ القــرن الأول الهجري (السابع الميلادي) حتى القرن الثالث عشر الهجري (الثامــن عشــر الميلادي)، وشمل معظــم بقــاع العالم، من شرقهــا إلى غربهــا ومن شمالهـا إلى جنوبها، وتذكر الشيخة حصــة الصبــاح في تقديمها لكتاب : التنوع في الوحدة، الذي ألّفته غادة حجاوي قدومي، ونشر في الكويت عام ١٩٨٧م.

«إن قيام الدولة الإسلامية حادث فذ في تاريخ الإنسانية، ففي أثنــاء القرن الأول من تاريخها استطاع الإسلام أن يمتــد مــن الجــزيــرة العربيــة إلــى أرض فارس والروم، ويتوغل في وسط آسيا إلى حدود الصــين وينتشر في شمال أفريقية حتى شاطئ المحيط الأطلسي، ويعبر البحر



قسم من مصحف كريم كتب بالخط الكوفي المشرقي على ورق زين بالتذهيب والألوان يعود تاريخه إلى القرن الخامس الهجري. أصله من العراق أو بلاد فارس .



بلاطــة مستديــرة، كتــب عليها «عز لمولانا السلطان الملك الأشرف أبو النصر قايتباي عز نصره» تعود إلى القرن الثامن الهجري . أصلها من مصر.



مقلمــة، مــن البرونز، محفورة ومطعمــة بالذهــب والفضــة ، يعود تاريخها إلى النصف الأول من القرن السابع الهجري .

إناء مزيــن بالرسوم والزخارف يعــود تــاريخــه إلى القــرن الســادس الهجري، أصله من مصر .

إلى الأندلس، كما امتد جنوباً في الأرض المحيطة بالمحيط الهندي ينشره الملاحون والتجار ووصلوا به إلى جزر الهند الشرقية، فطرقوا أبواب الصين البحرية.».

ونتيجة لهذه الفتوحات الإسلامية تأثر المسلمون بفنون وصناعة شعوب البلدان التي فتحها المسلمون، حيث امتزج الذوق العربي بأذواق تلك الشعوب وبلغ الفن الإسلامي ذروته عندما تبنّى معظم طرق البناء والزخارف العمارية والفنون الزخرفية وغيرها من حضارات هذه البلدان، وقد شاهدنا في معرض دار الآثار الإسلامية الكويتية نماذج من تلك الفنون، كرأس عمود من الرخام المنقوش في الأندلس، ولوحات رخامية، ومحراب من الصخر الجيري من بلاد الشام.

خوذة مزينة بالفضة يعود تاريخها إلى القرن التاسع الهجري.

وبلغ فن كتابة الخط العربي مكانة مرموقة بعد كتابة القرآن الكريم، حيث جُمّلت المصاحف الشريفة بزخارف رائعة ونقوش مذهبة مطعمة بالمينا والألوان النباتية. كما اشتهر الخطاطون المسلمون بفن كتابة الخط العربي الجميل على الجدران والسقوف، وعلى المعلقات والقناديل الضوئية والأواني الفخارية والنحاسية والبرونزية، وعلى الصناديق والأبواب الخشبية والمقابض النحاسية والأسلحة بأنواعها من دروع وسيوف وسهام ورماح.

باب من الخشب مزين بزخارف نباتية محفورة يعود تاريخه إلى القرن السادس الهجري يرجع إلى بلاد فارس.

كما برع الفنانون والحرفيون المسلمون في كافة الميادين والصناعات مثل صناعة الأسلحة والمعدات الحربية كالسيوف والخناجر والدروع والخوذ والرماح والسهام كتبت عليها آيات من القرآن الكريم كقوله تعالى: «نصر من الله وفتح قريب»، وغيرها من الآيات والكتابات، وزخرفت وطعمت بالنقوش البارزة والمحفورة، وكذلك في صناعة أجهزة الرصد الفلكية كالإسطرلابات، ودائرة المعدل، والقبلة نامة، والمزولة الشمسية التي تستخدم في تحديد اتجاه القبلة، والربعية، لتسهيل العمليات الحسابية في استعمال الإسطرلاب، والكرة السماوية وغيرها.

واشتهر المسلمون بصناعة الأواني الزجاجية والخزفية المزخرفة فوق الطلاء الزجاجي بمادة البريق المعدني، كما سنشاهده من خلال صور القطع الفنية البديعة لهذا المعرض.

سلطانية، مزينة بكتابات عربية وفارسية يعود تاريخها إلى القرن السابع الهجري.

ضمن إطار التعريف بالخصائص الفريدة للفنون الإسلامية افتتح قبل أشهر

معرض دار الآثار الإسلامية الكويتية في متحف الفنون بمدينة فرانكفورت بعنوان: «الفن الإسلامي ورعايته ... كنوز من الكويت»، تحت رعاية الشيخة حصة الصباح وعرضت فيه ١٣٠ قطعة فنية نادرة من مجموعة الصباح. وقد حضر حفلة افتتاح المعرض جمع غفير من العلماء المختصين بالتراث العربي والإسلامي وبالآثار والكنوز الإسلامية، وكبار المستشرقين الألمان والباحثين والمفكرين العرب وأفراد من السلك الدبلوماسي العربي والأجنبي .

وبعد الكلمة الترحيبية التى ألقاها مدير متحف الفنون الدكتور أرنولف هربست Dr. Arnulf Herbst ألقت الأستاذة أناماري شمل Annamarie Schimmel كلمة تعريفية بالفن الإسلامي، ثم ألقى سفير دولة الكويت في بون عبدالعزيز الشارخ كلمته، ثم ألقت الشيخة حصة الصباح كلمتها المفصلة عن هذه القطع الفنية، التى طافت حول العالم، ودورها في مد الجسور الحضارية والثقافية بين الشعوب . ثم سلّطت الأضواء على روائع القطع الفنية الإسلامية وتطورها، على امتداد ١٤٠٠ سنة، وانتشارها من البقاع الأندلسية إلى حدود الصين. وبعد ذلك ألقى البرفسور يورج – إنجلبرشت كرامر Prof. Dr. Jorg-Engelbrecht Cramer كلمة عن بنك Georg Hauck & Sohn– Bankiers KGaA أعرب فيها عن بالغ سروره لمد هذه الجسور الثقافية والحضارية بين الأمم ودعم أواصر الصداقة والسلام بينها .

ثم تقدم البروفسور دافيد كنج Dr. David King، المستشرق الكبير والباحث القدير في علم الفلك وأجهزة الرصد الفلكية عند المسلمين، إلى منصة الافتتاح وألقى كلمة رحب فيها بالحاضرين ثم



إسطرلاب عراقي من البرونز، قطرهُ سبعة عشر سنتيمتراً ونصف السنتيمتر يعود تاريخه إلى أوائل القرن الرابع الهجري .



صفحة من مخطوطة تركية عن الإسطرلابات يعود تاريخها إلى بدايات القرن الثالث عشر الهجري.

رأس عمود من الرخام المحفور صنع من قبل فالح للخليفة الحكم الثاني سنة ٣٩٢ هجرية (أصله من مدينة الزهراء على ما يحتمل ، بالقرب من قرطبة) .

شمعدان خُراساني من البرونز، مزين بزخارف محفورة وبارزة، ومطعم بالفضة والنحاس ، يعود تاريخه إلى القرن السابع الهجري.



● لوحات رخامية هندية مزينة برسومات نباتية وطيور يرجع تاريخها إلى الفترة ما بين القرن الحادي عشر والثاني عشر الهجريين .

عرض على الشاشة صوراً ورسوماً عن الإسطرلاب مبيناً فيها اهتمام المسلمين عامة بهذه الآلة في تحديد مكة المكرمة (القبلة) والمدينة المنورة، مستنداً إلى كتاب (التفهيم لأوائل صناعة التنجيم) للعالم الفلكي الكبير أبي الريحان محمد بن أحمد البيروني. وتحدث في كلمته عن الإسطرلاب وأجزائه ووظائفه. وبعد انتهاء كلمة البروفسور دافيد كنج قامت الشيخة حصة الصباح بافتتاح المعرض. ثم تدفق الحاضرون إلى القاعات للتأمل والاستمتاع بروائع الفن الإسلامي .

ويعكس هذا المعرض روائع الفن الإسلامي التي تشهد على دقة صناعة القطع الفنية المعروضة وفنون زخرفتها وتزيينها، كما يتيح الاطلاع على المستوى الرفيع الذى حققه المسلمون في كافة نواحي العلوم والفنون. وهذا المعرض يمثل ذروة التقدم الحضاري والثقافي للمسلمين على مرّ العصور . يذكر أن هذا المعرض سوف يستمر مفتوحاً للزائرين حتى يوم ٢٠ أكتوبر ١٩٩٦م، كما تم اصدار كتيّبين لهذه المجموعة الفريدة باللغتين الألمانية والإنجليزية . ■

● صفحة من مخطوط "منافع الحيوان" لأبي سعيد عبيد الله بن بختيشوع، كُتبت بالحبر على ورق وزيّنت بالألوان، وتنتمي إلى القرن الثامن الهجري .

● إناء نقشت عليه « السعادة الشاملة » يعود تاريخه إلى القرن الهجري الثامن أو التاسع واصله من بلاد الشام .

● مرطبان أندلسي من الخزف مطلي بطبقة لماعة، يعود تاريخه إلى القرن التاسع الهجري .

* يقع متحف الفنون على نهر الماين بفرانكفورت :
Museum fur Kunsthandwerk, Schaumainkai 17, 60594 Frankfurt

* مصدر الصور : كاتب المقال .

العرب وعالميّة الأدب

بقلم : أ. د. عبد السلام المسدّي – تونس

إن سؤال الأدب في وشائجه بسؤال الحضارة قلما يخرج عن دائرة اللغة، التي بها تكتب أجناسه وتصاغ مضامينه وتبسط قضاياه. ولئن كانت مطارحات الفكر في الفلسفة وفي التاريخ وفي سائر ما له بالكائن الآدمي صلة وما له بظواهر الكون صلات، تتخطى اللغة قافزة على دوالّها لتستقر في مضامين المدلولات، فإن الأدب موقوف على اللغة لأنه وليدها ولأنه رهينتها في ذات اللحظة.

إن الذي نعنيه بهذا هو غير ما قد يتبادر إلى أذهان المولعين باختصار المسافات بين بنات الأفكار. فلسنا نقصد في هذا الموطن بالتحديد إلى القول بأن الذي يحوّل المعاني إلى دلالات أدبية هو طراز العبارة، التي سكبت فيها، فهذا مما نقول به وليس غرضنا هنا فيه. وما نحن بقاصدين إلى أن الأدب لايترجم من لغة إلى لغة أخرى، أو أنه إذا ترجم لم تكن ترجمته لتجدينا الإجداء الذي نأمله منها، فنحن ممن يقرّون بجدوى ترجمة الأدب لأننا متأكدون من حتمية تطاعم الآداب، ولاسبيل إلى الأزهار اللّواقح إلا سبيل الترجمات ذات المسار المتعدد تذهب وتجيء بين الشعوب عبر ألسنتها.

ما نعنيه عند قولنا إن الأدب هو وليد اللغة وهو رهينتها هو أن نسبة الأدب، وكذلك انتماءه لايتسنّيان، في غالب الأمر، إلا بالاعتماد على اللغة، التي بها يُكتب ذلك الأدب، وسواءً أقلنا : أدب العرب، وأدب اليونان، وأدب الإفرنج، وأدب الألمان، أم قلنا : الأدب العربي، والأدب اليوناني، والأدب الإفرنجي، والأدب الألماني، فإننا نتجه في كل ذلك نحو اللغة التي بها خُطّ الأدب الذي نتحدث عنه، ولانكاد نتردّد لحظة في ما نحن متجهون صوبه من ظنّ أو شرح أو تأويل.

فليس الأدب الذي يكتبه العربي باللغة العربية إلا أدباً عربياً في منطلق التقدير وفي منتهاه، وهو أدب عربي لابمجرد الوسيلة الأدائية، ولكنه أدب عربي لأنه يحمل بنفسه على نفسه، وبنفسه على صاحبه، شهادةً تتنزّل في سياق التاريخ، وتتوثق على محور الزمن الحضاري .

وليست النعوت التي تضاف إلى النص أو إلى صاحب النص فتسم هذا أو تسم ذاك، إذ تعمد إلى تخصيصهما بقطر من أقطار الوطن العربي، أو تعمد إلى تقييدهما بمصر من أمصار الأمة العربية، إلا كتلك النعوت، التي نتوسل بها عند تحديد ضرب من ضروب إبداعنا الأدبي، أو تقييد جنس من أجناس التركيب الفني، والتي توثق انتماءه إلى فترة من فترات التاريخ، أو تنسبه إلى طور من أطوار أدبنا عبر العصور. هذه وتلك كلها نعوت وظيفتها منهجية قبل كل شيء، وأداؤها أداء اعتباري بالدرجة القصوى.

ومن اليسير على كل ذي فطنة أن يجلب إليه بعض مفاهيم علماء الاجتماع، بل لاضرر عليه في أن يتبنى منها ما يروم لكي يطنب في التمييز بين الشمائل الجامعة والسمات المخصصة، أي بين العام والفردي، أو قل بين الكلّي والنوعي، فذاك جامع دون أن يذيب الخصوصيات، وهذا مميز دون أن يصل إلى حدّ التفريق.

فلكلّ ناقد أن يتحدث عن أدب منسوب إلى دوائر الخصوصيات، فيعالج الأدب المصري أو الأدب السعودي أو الأدب التونسي. وللنقاد أن يتناولوا الأدب في دوائر الإبداع الإقليمي بأن يتحدثوا عن الأدب في الخليج، أو عن الأدب في الشام، أو عن الأدب في المغرب العربي. ولكنّ أحداً منهم إذا أخلص لوعيه التاريخي والتزم بالوفاء إلى



منزلته الحضارية لن يتردد عندما تدقّ ساعة المفارقة في أن يلغي المسافات القطرية ويتمسك بالكلّي الشامل : إنه أدب عربي قبل كل شيء وبعد كل شيء. وساعة المفارقة التي نشير إليها هي البرهة من الزمن التي تكون فيها الذات موضع اختبار قبالة الآخر.

ومَنْ مِنَ العرب بوسعه أن يمعن في الانتماء القطري عندما يرتفع صوت أسرة دولية مكرماً إبداع أديب عربي؟ فالجميع لانخوة لهم ساعتها إلا نخوة الانتماء الجماعي إلى أمة واحدة وإلى أدب واحد وإلى لغة واحدة. ولو أن مصرياً أصرّ على أن الذي أسندت إليه جائزة نوبل للآداب هو مصري قبل أن يكون عربياً لكان ظالماً لمصر وظالماً لابنها وظالماً لنفسه قبل أن يكون بقوله جارحاً لأي عربي من غير أبناء الكنانة.

ومهما بحثت وتقصّيت أو تأوّلت فلن تظفر بخصومة من هذه الخصومات، التي تقوم بين الأدباء، ولن تعثر على مساجلة من تلك المساجلات، التي يصطنعها النقاد، فيكون السبب الدافع إليهما أن الأديب المخاصم ينتمي إلى بلد عربي غير بلد من يخاصمه، أو أن الناقد قد أخذه التعصّب إلى أبناء القطر الذي هو منه وتملّكه الحماس داخل دائرة الخصوصيات فآثرها على الهوية العربية الجامعة.

فلا أحد يرتاده الشك في أن اللحظة الأدبية واللحظة الشعرية واللحظة النقدية هي كلها في الوعي الجمعي عندنا لحظات عربية قبل أن تكون تونسية أو سورية أو مصرية، وهي كلها في اللاوعي الفردي لحظات عربية أكثر مما هي مشرقية أو مغربية.

ومن رام دليلاً من واقع التاريخ، كما يتشكل أمام ناظرنا على امتداد الزمن المعين، ومن خلال تناسج الأحداث السياسية والاقتصادية وتضافرها مع الوقائع الأجتماعية والثقافية، كفاه النظر إلى القارة العجوز، حيث تتكتل الأبنية الاجتماعية، وتتراصف الأنظمة السياسية، وتتماسك المؤسسات النقدية، وتترافد الآليات الإعلامية، ومع ذلك يظل من اللغو ومن العبث أن يتحدث متحدث عن أدب أوروبي، لأننا لانستطيع أن نتحدث عن لغة أوروبية.

إن التماهي الأمثل، بين كل من الأديب والقارئ والناقد، لهو الذي يتحقق من خلال رسالة اللغة في المسافة من الزمن، التي ثلاثتهم فيها ذاتٌ حضارية واحدة، وهذا مما يظل العربي متفرداً به كحقيقة فكرية ثقافية، بصرف النظر عن التناغم الوجداني، وعن الانتشاء العاطفي، وبصرف النظر كذلك عن المفارقات التاريخية التي قلما يخل بها علينا واقعنا السياسي في اليوم، وفي الشهر، وفي السنة.

ولن يكون منّا هروباً إلى متاهات المجاز إذا قلنا إن الأدب العربي بكليّته نصٌّ أركانه الأديب الكاتب، والقارئ المكتوب له، والناقد الذي هو في آن واحد مكتوب له وكاتب عما هو مكتوب له. ولكنّ أركان النص جميعها من التناسج بحيث تزول بين دوائرها الحواجز بيسر لاتزول به في أيّ أدب من الآداب الإنسانية الأخرى. والسبب في هذا أن الأدب العربي لا تُمْتَحُ أنساغُه من شيء كما تُمتَح من اللغة،

فهو بذلك ولذلك أدبٌ تياه عنيد لأن الأديب فيه والقارئ والناقد جميعهم كالنص الواحد، كلهم يعيش اللغة، وكلهم يحيا باللغة، وكلهم يسترق البصر إلى نفسه من خلال اللغة، سواء أحب ذلك أم أباه، وسواء أجَرُؤَ على مكاشفة نفسه بذلك أم جَبن.

إن اللغة في آداب الأمم الأخرى خادم بين يدي سيدها الأدب، هي الوصيفة التي إذا جدّت واجتهدت كان الفضل لمولاها، وإذا كَبَتْ ووهنت كان لها الويل وعليها الثبور، ولكنّ اللغة في أدب العرب مطيّة ليست كسائر المطايا : هي حِلية الأدب الذي هو مولاها لم يجتلبها لتحمل الأثقال اجتلاباً، وإنما دعاها راجياً حتى لكأنها المخدوم.

وذاك سرّ من أسرار الأدب العربي تصغر أمامه قضايا الخصوصيات الجغرافية التي أنبتها التاريخ فأساء زرعها، وتتضاءل حياله منازع الفردية، التي تؤججها الغرائز طمعاً، أو رهبة، أو انخذالاً وسوء منقلب.

ومن حميم ذاك السرّ ينفتح الباب أمام الأدب العربي نحو عالميّة الأدب الإنساني، فليس التقليد كفيلاً بفتحه، وليس الاجتلاب سفيراً له نحو الآخر، وليس إسقاط المضامين ومحاكاة الدلالات واستنساخ الأجناس الفنية بقادرة على أن ترفع منزلة الأدب العربي إلى مرتبة الأدب العالمي، وإن هي فعلت من ذلك شيئاً فلا تفعل منه إلا الجزء الأيسر، فعالمية الأدب ليست محفلاً يتبارى الناس على ما شغر من مقاعده، وليست هيئة يتسابق لديها المتسابقون، وما هي بمؤسسة يترشح أمام لجانها المتنافسون، إن عالمية الأدب صورة من صور الظمأ الذي ينتاب الإنسان دافعاً إياه نحو الآخرين يبحث لديهم عما ليس عنده.

صحيح أن تجربة الأدب العربي مع ثقافات الأمم الأخرى تجربة مريرة حيناً، وقاسية أحياناً أخرى، فكم من منعرج تاريخي أنكر فيه الآخرون على أدب العرب إبداعه فقلّلوا من شأنه ومن شأن أصحابه، وسبب نكرانهم كسبب تقليلهم هو الغيظ الدفين والغلّ الذي يجرونه من التاريخ، فكانوا يثأرون من أنفسهم فلاينصفون العرب ولايؤدّون لأدب العرب حقه الطبيعي. ولكن الذي كان يعينهم على صنيعهم هو قلة الهداية، التي تلبست بسلوك بعض العرب إذ يخالون أن استدراج الآخرين إلى الحق يمرّ عن طريق استرضائهم بالمصانعة والتقليد . فإذا بهؤلاء من أدباء العرب يمكّنون الخصم من أنفسهم ، والخصم عنيد ، ونوازع التاريخ عنده لاتعرف المهادنة.

إن المسلك السيّار الذي يعجّل بتبوّؤ الأدب العربي منزلته من الآداب العالمية هو مسلك مزدوج يتمثّل في :

ذهابه الخصوصية، التي تقول للآخرين ما لم يقله لهم أدبٌ آخر، والتي تصور لهم من الأجناس ما لم يقفوا له على نظير، والتي توحي لهم بأن ترجمة فنون القول لاتقوى خيانتها المشروعة، ولاتشتد كما هي تقوى وتشتد عند ترجمة أدب العرب إلى غير لغة العرب، فأقوم المسالك إلى خصوصية هذا الأدب هو لسانه.

وإيابه الإنسانية التي تعالج من قضايا الإنسان، فالإنسان يكون إنساناً بغض النظر عن منزله من أقاليم الأرض، وعن موقعه من محاور الزمن، التي تقول للآخرين بأن التاريخ فلكٌ دوّار، وبأن الحكمة ضالّة العقل، وبأن الأدب فنٌ يسمو على الغرائز ويعلو على الأقذار وينكر الدناءات، وخيره ما أعان على تطهير التاريخ من تلكم الأدران.

يومها، ويومها فقط، سيتسنى لنا أن نتحدث عن حظ العرب من ابتكار النظريات النقدية في مجال الإبداع القولي، لأن النقد الأدبي هو صرحٌ تشيده مؤسسة الأدب وليس النقد مؤسسة صرحُها الأدب. وأولى بنا أن نقول إن النقد الأدبي أسرع إلى الغاء المسافات الثقافية لأنه في الجانب الأعظم منه تشكل معرفي خالص تعين على إجلائه علوم عدة وموارد متنوعة، أما الأدب فهو ضنين بنفسه على من لم يفتح أقفاله بمفاتيح لسانه، والنقد مطواع إلى المحاورة وإن نقلته من لغته إلى لغة غير لغته. أما الأدب فأنت إذا ترجمته راهنت على إثارة الفضول أكثر مما تراهن على إيصال الرسالة : فترجمة الأدب دعوة، أما ترجمة النقد فإبرام. والأدب مشدود إلى خصوصية لغته وإن حلّق في سماء الإنسانية، أما النقد فإنه يتخذ من الخاص سلماً يعرُج منه نحو الشامل الأعم.

وفي الأدب عندنا كما في النقد إعجاز يظل من الكوامن، التي إذا اهتدى الوعي الإنساني إلى بعض أسرارها استعان بنفسه على نفسه، فتخطّى عُقد المركّبات وأقبل على الكشف والإنصات مثلما أقبل يوماً على بواطن الأرض، أرضنا، يستخرج منها تِبْرهَا بجميع ألوانه. ■

النّباتات السّامّة تغزو المدن

بقلم: د. أحمد محمد الصغير - الجبيل

بدأ الاهتمام في الآونة الأخيرة بزراعة النبات والأشجار للحفاظ على البيئة المحيطة بالتجمعات السكانية، وقد زاد هذا الاهتمام خصوصاً في المناطق الصناعية لزيادة نسبة التلوث فيها، وتعد دول مجلس التعاون الخليجي من أوائل الدول التي اهتمت بالتشجير في المنطقة العربية وذلك لتجنّب الآثار الضارة للصناعات البتروكيميائية فيها، وقد حازت مدينة الجبيل الصناعية بالمملكة على كأس أفضل مدينة في التشجير خلال عام ١٩٩٤م على مستوى منطقة الشرق الأوسط.

وقد ازداد اهتمام حكومات العالم بعملية التشجير والعناية بالحدائق العامة وشجعت الأهالي من خلال برامج التوعية بزراعة النباتات سواء داخل منازلهم في صورة نباتات زينة أو على هيئة أشجار في حدائقهم الخاصة، ولكن كثيراً من الأهالي يقومون بزراعة هذه النباتات ولايعرفون مدى خطورتها من حيث أن بعض هذه النباتات سامة.

قصة موت سقراط المأخوذة عن واحدة من أشهر محاورات أفلاطون تسمى «فيدو Phaedo »، وهي تعطي فكرة واضحة عن تأثير مادة الكونين Conine على الجسم وهي مادة شبه قلوية تستخرج من نبات الشوكران Poison Homlock . كان المسؤولون في اليونان القديمة يرون أن تأثير الفيلسوف سقراط على شباب أثينا غير مرغوب فيه، فاختاروا لإعدامه طريقة لاتجعله يتألم وتتيح له الموت في كبرياء، فبعد أن شرب سقراط السم شعر بالخدر فاستلقى على الفراش وسرعان ما قرصه الرجل الذي أعطاه السم في قدمه، وسأله إن كان قد أحس بالقرصة، فأجابه بالنفي، وبعد ذلك بقليل قرصه الرجل في ساقه وسأله إن كان قد أحس بالقرصة، فأجاب سقراط ثانية «لا» . وقد أوضح الرجل كيف أن أطراف سقراط سرى فيها الخدر والبرودة تدريجياً، ثم قال «حينما تصل البرودة إلى قلبه يموت».

وتحتوي النباتات السامة عموماً على مركبات كيميائية ذات تأثير حيوي على الخلايا والأنسجة ووظائف الأعضاء بصورة عامة، ويمكن القول بأن التأثير السام لهذه النباتات يكون في شكل أعراض بعضها يمكن تداركه وبعضها خطر قد يؤدي للوفاة أو يترك بعض الآثار الجانبية، وتوجد هذه النباتات في البيئة البرية مثل المراعي والسهول والمرتفعات كما توجد في الحدائق العامة، وتوجد أيضاً في الأماكن التي يغشاها الناس للرحلات والترفيه، وتضم النباتات السامة نباتات طبية تحتوي على مواد فعّالة نافعة علاجياً. وهذه يترك أمرها للمتخصصين من الصيادلة وخبراء الأعشاب حيث يتم الأستفادة منها باستخلاص موادها الفعالة بطرق علمية وفنية معينة، وتقدم في جرعات محسوبة في غاية الدقة للعلل والأعراض المرضية التي تصلح لعلاجها، ومثال ذلك نبات «الداتورة - Datura stramonium» الذي يعرف في بعض البلدان باسم «نور الفدى» أو «التفاح الشوكي Thorn apple». وينتمي هذا النبات للفصيلة الباذنجانية وهو نبات طبي إلا أنه سام فهو يحتوي على مركبات فعالة من طائفة القلويدات (أشباه القلويات Alkaloids) وهي تستخدم لتهدئة التقلصات والتشنجات العضلية كما تستخدم في عمليات العيون وفي علاج بعض علل الجهاز العصبي وعضلة القلب إلا أنها سامة للغاية فهي تؤثر على الجهاز العصبي وحركة العضلات الدقيقة وتمنع إفراز العرق واللبن واللعاب، وتناول كميات قليلة من هذا النبات له خطورته فهو يؤدي للهلوسة والهذيان وفقدان الوعي وحتى العسل الذي ينتجه النحل قد يصبح مسموماً إذا ما امتصت أسراب النحل رحيق أزهاره خاصة في المناطق

● تسبب «الدفلى الصفراء - The Vetia Nerifolia Juss» ألماً في الفم وغثيانا ومغصاً، فجميع أجزائها سامة، لاسيما بذورها.

التي يكثر فيها هذا النبات، ولذلك يحسن تجنب استعمال مثل هذه النباتات في العلاج الشعبي وعلى الأخص من جانب أولئك المعالجين الشعبيين الذين ليست لديهم الخلفية العلمية بخواص هذه النباتات وما تحتويه من عناصر كيميائية لأن القليل من هذه المواد مفيد وإذا زاد أصبح سماً زعافاً.

وهناك أيضاً بعض النباتات التي تتطلب المزيد من الانتباه وهي تلك النباتات التي تحتوي على مواد سامة مثل المواد التي تؤدي إلى الإصابة بالسرطان أو تتسبب في تشوه الأجنة في بطون أمهاتها، ومن المواد ما يتسبب في تسمّم الكبد نفسه وهو ذلك الجهاز المهم في الجسم الذي يقوم بالجزء الأكبر من عملية التخلص من المواد السامة التي تجد طريقها إلى أعضاء وأنسجة الجسم المختلفة.

وفيما يلي نباتات سامة مختارة تنتشر في الحدائق العامة أو الخاصة أو الأماكن التي يرتادها الناس كأماكن النزهة والترفيه التي سوف يتم التركيز على ما تحتويه من مواد فعالة تؤدي إلى أعراض تسمّم وما يمكن فعله لتلافي تأثير المواد الفعالة أو التخلص منها وخصوصاً النباتات التي توجد في المملكة.

نبات الداتورة :

وأول هذه النباتات « نبات الداتورة» الذي تم ذكره سلفاً وهو عشب حولي يصل ارتفاعه إلى خمس أقدام، ساقه قائمة ملساء متفرعة بالقرب من سطح التربة ولونها أخضر داكن، وأوراقه متناوبة وشكلها بيضاوي وحوافها ذات أسنان كبيرة غير منتظمة ويصل طولها إلى ١٥ سم، والأزهار مفردة وشكلها قمعي ولونها أبيض تظهر في الصيف وثماره كروية تكسوها أشواك والبذرة سوداء كلوية ومفعول المادة السامة شبيه بمفعول المادة السامة الموجودة في نبات البلادونا السامة Deadly Nightshade الذي يسمى «عنب الثعلب المميت» وهو نبتة يصل ارتفاعها خمس أقدام ذات جذور منتشرة وأوراق خضر عريضة نسبياً وأزهارها قرمزية تتدلى على شكل أجراس وحبوبها تشبه الكرز الأسود مليئة بالعصير وهي تنمو تحت ظلال الأشجار بكثرة وتزهر في منتصف فصل الصيف، وكلا النباتين يحتويان على مركبات فعالة من فئة القلويدات Alkaloids مثل الهيوسيامين Hyoscyamin والهيوسين Hyoscine والسكوبولامين Scopolamine وقليل من الأتروبين Atropin التي تعمل على الجهاز العصبي، فالمواد السامة موجودة في كل أجزاء هذا النبات وينجذب الأطفال عامة إلى أزهارها التي تحتوي على الرحيق السام، أما عن أعراض التسمم فهي ازدياد سرعة النبض واحمرار الوجه وجفاف الأغشية المخاطية

واتساع إنسان العين نتيجة لارتخاء العضلات الدقيقة، أما المعالجة فإنها تتم بغسيل المعدة مراراً بكميات كبيرة من الماء وكذلك بابتلاع كمية قليلة من أقراص الفحم النقي المنشط، كما يمكن استعمال المقيئات وأبسطها محلول ملح الطعام المركّز أو تناول محلول مائي يحتوي على المواد القابضة (التانينات).

نبات الدفلى :

ويعد «نبات الدفلى Nerium Oleander» الذي ينتمي للفصيلة الدفلية Apocynaceae من شجيرات الزينة ويتميز بأنه من الشجيرات دائمة الخضرة شديدة التفرع يصل ارتفاعها إلى ثلاثة أو أربعة أمتار وأوراقها رمحية متطاولة جلدية تغطيها قشرة سميكة وتتميز أزهارها بأنها كبيرة قرمزية أو حمراء أو بيضاء اللون تتجمع في صورة عذقية في نهاية الفروع على مدار السنة، ويلاحظ أنها جذابة جداً للأطفال الذين قد يأكلون بعض أزهارها، ويحتوي هذا النبات على مواد تعرف بالجليكوسيدات Glycosides وأهمها، الأوليانڈرين Oleandrin والأدينيرين Adinerin والنيريانثين Nirianthin والنيرين Nirin وجميعها من الجليكوسيدات الستيرويدية المؤثرة على عضلة القلب وهي مواد سامة للأنسان والحيوان على حد سواء، وقد لوحظ أن شي اللحم على أعواد هذا النبات أدى كثيراً إلى التسمم والوفاة، وتذكر كتب التاريخ أن عدداً كبيراً من جيش الأسكندر المقدوني تسمم عندما قاموا بشي اللحم على أعواد هذا النبات كما نفقت بعض أفراسه التي اقتاتت على هذا النبات خلال قدومه إلى مصر، كما يمكن أن يحدث الأمر نفسه عند استعمال الأعواد الخضر لهذا النبات كأدوات لتناول الطعام على غرار الملاعق والأشواك، وتتميز أعراض التسمم بهذا النبات بتصبب العرق، وفقدان الشهية، والمغص المعوي، واتساع إنسان

● توجد أنواع مختلفة من الفطر، منها ما هو سام، ومنها ما هو صالح للأكل.



International Stock

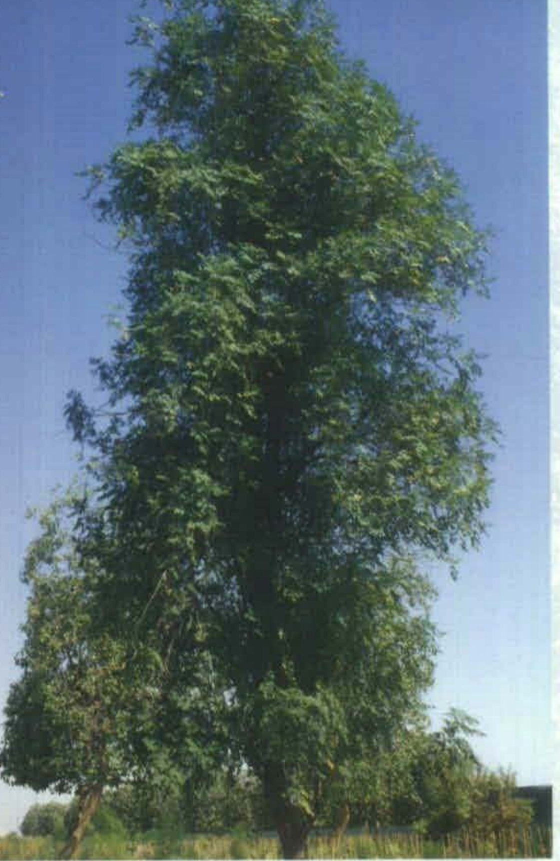
العين، بجانب التقيؤ العنيف والسعال المصحوب بالدم، وقد تتفاقم الحالة حيث تؤثر هذه الجليكوسيدات على انتظام ضربات القلب ثم الغيبوبة وشلل التنفس ثم الوفاة، ولعلاج هذه الحالة يجب الإسراع في إحداث التقيؤ وغسيل المعدة مع العلاج الطبي للقلب ووضع المصاب تحت المراقبة.

نبات اللانتانا كمارا :

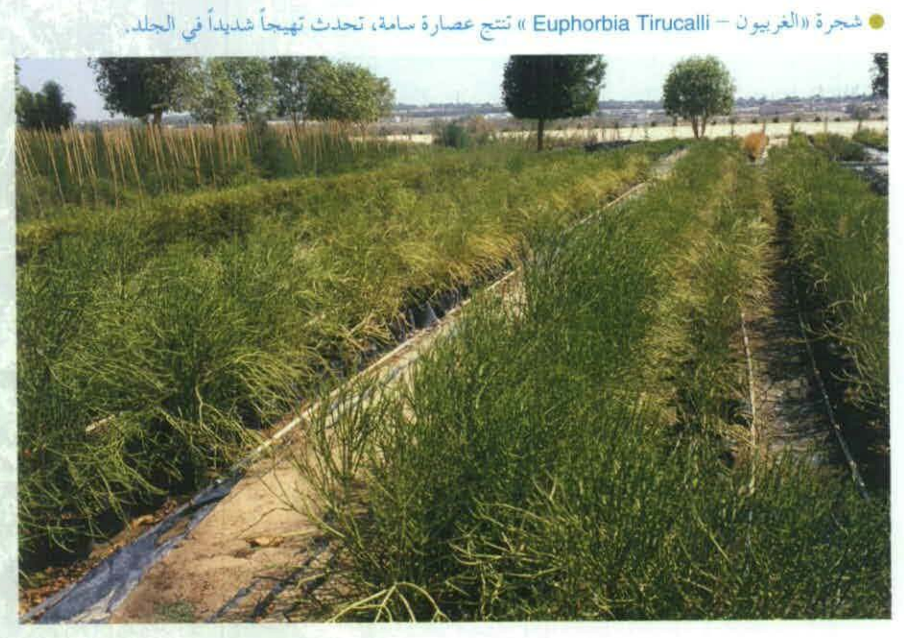
ويزرع نبات آخر في الحدائق العامة يسمى «اللانتانا كمارا» Lantana Camara وهو أيضاً شجيرة تزرع كثيراً كنبات سياجي يتميز بأزهاره الصغيرة المتجمعة وهي غالباً برتقالية اللون وقد تكون صفراء أو وردية، والثمار صغيرة مستديرة زيتونية اللون لها طعم حلو متميز والنبات كله يحوي مواد كيميائية سامة من طائفة التربينات الثلاثية Triterpenoid تسمى اللانتدينات والتسمم يتم غالباً بتناول كميات كبيرة من الثمار أو الأزهار حيث تسبب المواد السامة أعراض الحساسية المؤلمة عند التعرض للضوء إلى جانب ازدياد سرعة ضربات القلب وصعوبة التنفس وجفاف الأغشية المخاطية، ولابد من الإسراع بغسيل المعدة وإلا تم اللجوء إلى تناول بعض الأدوية التي تحتوي على المركبات الكورتيكوستيرويدية Cortecosteroids والأدرنالين Adrenalin بعد ساعات من ظهور أعراض التسمم وفي حالة الضرورة يجب الاستعانة بالأكسجين لمساعدة المريض على التنفس.

نبات الحرمل :

ومن النباتات الشائعة الاستعمال في العطارة الشرقية نبات « الحرمل أو الحمد» Rhazya Stricta وهو من الفصيلة الأيوسينية أو الدفلية حيث يستعمل النبات كله أو بذوره مادة مقوية وطاردة للديدان لاسيما الدودة الشريطية وكذلك مضاداً حيوياً في حالات إصابات الدوسنتاريا، وهذا النبات ينمو بكثرة في المملكة حيث ينتشر برّياً، ويتميز باستدامة الخضرة، وساقه متفرعة من القاعدة كثيفة الأوراق بنية اللون وأوراقه رمحية جالسة كثيفة جلدية قائمة متبادلة طولها عشرة سنتيمترات وأزهاره بيضاء مفردة تظهر في الصيف والثمار عبارة عن قرون صغيرة مليئة بالبذور السود، وتناول كمية كبيرة من البذور قد يؤدي للهلوسة نتيجة لإحتوائها على قلويدات أميزها الحرملين Harmaline ، ويشكل ٦٠٪ من مجموع القلويدات والحارمين Harmine ، ويشكل ٣٠٪ اضافة إلى الحارمالول Harmalol والبيغانين Peganine ، وعملية إفراغ المعدة من محتوياتها أسرع الطرق للتخلص من هذه المواد السامة. ثم يأتي نبات «الخروع - Ricinus Communis» وهو من الفصيلة السوسبية Euphorbiaceae والشكل العام للشجيرة عبارة عن شجيرة عالية يصل ارتفاعها حوالي أربعة أمتار والساق خضراء متفرعة وأوراقها مفصصة متبادلة طويلة الأعناق، والأزهار عبارة عن نورة طرفية عنقودية طولها عشرة سنتيمترات تظهر في الربيع، والثمار كبسولة شوكية، والبذور منقطة بلون بنّي وهي سامة للغاية حيث تحتوي على مادة بروتينية شديدة الخطورة تعرف بالريسين Ricin ويتم التسمّم بمضغ كمية قليلة من البذور، وأعراض التسمم هي الغثيان والتشنجات العضلية مع آلام في البطن وضعف في الجسم وفي نبضات القلب وقد ينتهي ذلك بنزف الجهاز الهضمي وتجلط الدم ثم اختلال وظائف الكبد والكلى، كما يتسبب تناول البذور وأجزاء النبات الأخرى في تشوه الأجنة، ولابد من غسيل سريع للمعدة لتلافي هذه الآثار السامة الخطرة ويلاحظ أن الحيوانات لاترعى هذا النبات.



شجرة «الزنزلخت - Melia Azedarach » من الأشجار السامة، التي يتركز السم في لب ثمرتها.



شجرة «الغربيون - Euphorbia Tirucalli » تنتج عصارة سامة، تحدث تهيجاً شديداً في الجلد.

نبات زعفران المروج :

« نبات زعفران المروج Meadow Saffron » أو « اللحلاح » واسمه العلمي Colchicum-autimnale وهو عشب

معمر صغير ينتمي للفصيلة الزنبقية Liliaceae يصل ارتفاعه حوالي نصف متر وساقه أرضية مخروطية الشكل تغطيها الحراشيف، يصل طولها إلى خمسة سنتيمترات ولونها أبيض من الداخل، والأوراق رمحية شريطية خضر داكنة اللون ويتراوح طولها بين خمسة عشر إلى عشرين سنتيمتراً وعدد أوراق النبات أربع أوراق، ونادراً ما يزيد عن ست أوراق والأزهار أنبوبية طويلة تتميز بلونها المحمر والثمرة كبسولة متعددة البذور.

وأول ما يظهر من النبات فوق سطح التربة في الخريف هي الأزهار وفي الربيع التالي تظهر الأوراق والثمار وتنضج الثمار صيفاً وتنتشر فيها البذور، وبعد ذلك تموت أجزاء النبات المنتشرة فوق سطح التربة، وتبقى الجذور في باطن التربة وفي الخريف تتكرر دورة حياة هذا النبات. ويحضّر من هذا النبات سم الكلشيسين Colchicine وهو سم خطر وإن كان بطيء المفعول، ويستعمل طبياً في علاج مرض النقرس.

نبات الشوكران :

ومن النباتات السامة المشهورة «نبات الشوكران» Poison Hemlock وينتمي هذا النبات إلى فصيلة الجزر والبقدونس وهي الفصيلة الخيمية umbelliferae وأزهاره بيض. ويتميّز بوجود ساق منقطة بنقط قرمزية، وعندما يسحق يعطي رائحة غير طيبة وهو ينمو في الأماكن الرطبة. والكونين conine سم يستخرج من الجذور والبذور ويسبب شللاً متدرجاً يبدأ من الأطراف السفلى، وتحدث الوفاة حينما يصل تأثير السم إلى الجهاز التنفسي، وهذا النبات عديم القيمة طبياً، والشوكران عشب ثنائي الحول ذو رائحة غير مستحبة يصل ارتفاعه من مترين إلى ثلاثة أمتار وقد تختلط أوراقه مع أوراق السبانخ نظراً لوجود بعض التشابه كما تختلط ثماره مع ثمار الينسون وتظهر أعراض التسمم بهذا النبات بحدوث دوار وعطش وتنمل وبرودة وتناقص تدريجي في الحس والحركة ومن ثم الموت وتكفي ستة غرامات من هذا النبات لقتل إنسان، ثم يأتي نبات ينتشر برياً يعرف بنبات «الهالوك» Cistanche phelypaea وهو ينتمي للفصيلة الهالوكية Orobanchaceae وهو نبات طفيلي يبلغ ارتفاعه نصف متر والساق مغطاة بحراشف طولها ثلاثة سنتيمترات والأزهار صفر وقطرها خمسة سنتيمترات تظهر في الربيع وهذا النبات واسع الانتشار في معظم أنحاء المملكة خلال فصل الربيع وأكثر ما يتطفل هذا النبات على نبات الرمث Hamada elegans وعلى نبات الفول في المزارع ويلاحظ إنجذاب الأطفال لهذا النبات لشكله الجميل ولذا يجب إبعاد هذا النبات عن الحدائق لأنه يحتوي على السم في جميع أجزائه.



جميع أجزاء نبتة «الدفلي - Neriun Oleander» سامة سواء كانت خضراء أو جافة.

ويوجد العديد من النباتات التي تحتوي على سموم، ولكن أغلب هذه النباتات لها منافعها لأن المواد التي تحتويها كثيراً ما تكون لها أهميتها في علاج الأمراض أو الجروح إذا كان تعاطيها بجرعات قليلة وتحت الإشراف الطبي، وسنذكر بعض من أشهر هذه النباتات السامة ولكن نادرة الوجود داخل المملكة ومنها : «نبات الجوز المقيء» Nux Vomica واسمه العلمي Strychnos Nux-Vomica وهو نبات يستوطن آسيا الاستوائية، وثمرته في حجم البرتقالة الصغيرة، ويحتوي على ما يقرب من خمس بذرات، ويستخرج من البذور سم يسمى ستريكنين Strychnine والتسمم به يسبب تشنجات مصحوبة بالموت نتيجة توقف التنفس، ويستعمل في الطب كمادة منبهة stimulant ويؤثر على الجهاز العصبي المركزي.

وهناك نبات يدعى وردة الكريسماس « Chrismas Rose » واسمه العلمي Helleborns Ninger وهو من النباتات المرغوبة في الحدائق ويزهر في الشتاء ونبات «الخربق النتن - Stinking Hellebore » واسمه العلمي Helleborus. وهو نبات بري نادر ذو أزهار خضر ذات حواف قرمزية. وكلا النباتين يحتويان على سم زعاف يسمى هيليبورين Helleborin ، ويوجد نبات آخر محبب للزراعة في الحدائق كسياج ويسمى «كرز الغار -Cherry Laurel» واسمه العلمي Prunus Laurocerasus وهو شجيرة دائمة الخضرة وتحتوي أوراقه الملساء الجلدية على سم شديد جداً وهو حمض البروسيك Prussic Acid .

ومن النباتات المتسلقة يوجد نبات «الآيفي السام- Poison Ivy» وإسمه العلمي



● أوراق وثمار «اللنتانا–Lantana Camara» سامة، وهي ذات ألوان متعددة، منها الأصفر والأحمر والبنفسجي المائل إلى الوردي.

Toxicodendron radicans والراتنج الذي تنتجه الأوراق والأزهار والثمار والسيقان شديد السمية ويحدث عند لمسه التهاباً في الجلد، وحتى دخان النبات المحترق يكون مشبعاً بهذا السم، أما الملابس التي تتعرض له فيمكنها التأثير على الجلد حتى بعد سنة أو أكثر، وأخيراً يأتي نبات يعرف باسم «كبر



● يدخل نبات «الياسمين– Jasminum Azoricum» في تركيب بعض المستحضرات الطبية، ومعظم حالات التسمم التي تحدث من هذا النبات تنتج عن مص أزهاره.

الغربيون Caper Spurge» واسمه العلمي Euphorbia Lathyrus وهو نبات يشبه كثيراً نباتات الفصيلة اليورفوربية Euphorbia حيث يحتوي على عصارة لبنية Milky Juice سامة ومن الغريب أن ثماره الصغيرة الخضراء ذات فائدة صحية وكانت تستخدم سابقاً في تنكهة الصلصات.

وهناك عدة أنواع أخرى من النباتات السامة لايتسع المجال لوصفها مثل، نباتات الثفتيا السام Thevetia SPP وهو نادر الوجود في المملكة ونبات السكران Hyoscyamus niger وقلنسوة الراهب Aconium Naplelus والفاشرة Bryony ونبات البيش Aconite وغيرها.

ويلاحظ أن معظم النباتات السامة لها طعم مميز عادة غير مقبول ورائحة خاصة كما يلاحظ أن معظم الحيوانات لها القدرة على تمييزها غريزياً وعدم تناولها إلا إذا كانت مجلوبة من أماكن أخرى.

وبهذا تتأكد مدى أهمية الأنتباه للنباتات السامة خاصة أزهارها المغرية وتنوع ألوانها وكثرة انتشارها في حدائقنا وداخل منازلنا لتدعيم أهمية الثقافة والوعي العام للمواطنين بالتعرف إلى هذه النباتات المستوطن منها والمجلوب وذلك في كل منطقة، وتزويد مراكز الاستقبال لحالات التسمم بصور واضحة عنها حيث يمكن التعرف بسهولة إلى مصدر التسمم والقيام بكل ما هو ضروري لإعداد الترياق المناسب أو الإفراغ السريع للمعدة، ومن بين المواد التي يجب أن تزود بها المراكز الصحية لاستقبال حالات التسمم، الفحم المنشط والمقيئات مثل شراب عرق الذهب «الايكال» ومحلول ملح الطعام المركز. ■

المصادر :

1. Collenette, S., 1985, An illustrated Guide to the Flowers of Saudi Arabia. Meteorology and Environmental. Protection Administration, Kingdom of Saudi Arabia. Scorpion publication Ltd. London.
2. Chaudhary, S.A. and M. Akram. 1987. Weeds of Saudi Arabia and the Arabian Peninsula. Regional Agriculture and water Research Center, Ministry of Agriculture.
3. Mossa, J. S., M. A. Al-Yahya and I. A. Al-Meshal, 1987. Medicinal plants of Saudi Arabia. King Saud University Libraries. Riyadh. Saudi Arabia.
4. Secretariate General, Royal Commission for Jubail and Yanbu, Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia 1990.

٥ – النباتات الطبية واستعمالاتها، د. محمد العودات، د. جورج لحام، الطبعة الثانية ١٩٩٢م.

٦ – ألف باء الأعشاب والنباتات الطبية. إعداد سلام فوزي، دار الفكر ١٩٩٤م.

• تصوير : فيصل الدوسري (أرامكو السعودية) .

مؤشرات حول التفكير التاريخي عند «توينبي»

بقلم : مصطفى محمد طه – قطر

لم يكن التفكير التاريخي الواعي يوماً ما بمنأى عن معالجة إشكاليات الوجود الحضاري للبشرية على ظهر هذا الكوكب، منذ تلك اللحظة السحيقة، التي وطئت فيها قدم أول إنسان هذه الأرض، حتى يومنا هذا. وفي ضوء هذا المفهوم يعد المؤرخ الإنجليزي أرنولد توينبي (١٨٨٩- ١٩٧٥م)، من أبرز فلاسفة التاريخ إذ أن تفكيره التاريخي قد عكس مدى أهمية هذا المجال الحيوي في مجرى الثقافة الإنسانية، ولعل أهم ما يضفي نوعاً من الدينامية المتفجرة، على معطيات الرجل في سياق التفكير التاريخي، هو أن طروحاته، قد جاءت بمثابة دراسة وتحليل - فضلاً عن كونها شاملة ودقيقة - لكل التيارات الحضارية المتباينة، التي عرفها التاريخ البشري، خلال العصور المتعاقبة، منذ انبثاق فجر الحضارة الباكر وحتى لحظتنا الراهنة . يضاف إلى ذلك تصوره الخصب لمعالم حضارة المستقبل المنظور وغير المنظور من خلال استشرافه لملامح المستقبل الحضاري المنشود للإنسانية.

وتأتي حيوية هذه الرؤى من مفهوم أن التاريخ، ما هو إلا بناء، يتكون نسيجه العضوي من منظومة لها ثلاثة أبعاد هي: الماضي والحاضر والمستقبل. وهذه المفردات الزمنية مجتمعة معاً، تكون القسمات البارزة للتاريخ زمنياً. مما يعطي له أهميته التشكيلية الحية . ولن يكون كذلك إلا بعد التفاعل الحيوي فيما بين عناصره العضوية الثلاثة، الإنسان والمكان والزمان، بغض النظر عن منبع التاريخ أو صانعيه وتتناول هذه الدراسة ماهية النظرية التفسيرية – التحدي والاستجابة – التي تبلور معالم التفكير التاريخي لدى توينبي، سواء من حيث الطبيعة أو الأبعاد. كما تحاول أن تستبين أبعاد المكانة والوضعية البارزتين لها بين نظريات تفسير التاريخ – وحركته الدينامية – خلال نشوء الحضارات وارتقائها، الى أن تذبل وتسقط. هذا على اعتبار أن الحضارات البشرية في حقيقتها، ما هي إلا إفرازات بشرية بحتة سواء في جانبها المعنوي (الثقافة ومشتقاتها)، وذلك بعد استلهام منهج السماء المطلق، أم في جانبها المادي (المدنية ومشتقاتها).

ومن هنا تعد نظرية أرنولد توينبي الموسومة (التحدي والاستجابة)، من أهم نظريات فلسفة التاريخ. فالرجل مؤرخ عالمي عاش وشاهد مشكلات ساخنة ومتفجرة، الأمر الذى جعل من آرائه – ومرئياته التاريخية – أكثر حيوية وأهمية، من آراء فلاسفة أو حتى مؤرخين عاشوا في أزمنة خلت، ومن ثم أصبحوا في ذمة التاريخ. كما أن توينبي كان يحرص كل الحرص، على أن يكون مؤرخاً أكثر منه فيلسوفاً. ولهذا فهو ليس مؤرخاً عادياً، فقد عكف على دراسة

حضارات العالم قاطبة، سواء القديمة منها أم الحديثة على مدار نصف قرن من الزمان تقريباً في عمق وخصوبة فكرية - فضلاً عن موضوعية حضارية - لم نعهدها عند سواه من المؤرخين الغربيين المعاصرين له. ولا ينطبق عليه ما يوجه إلى فلاسفة التاريخ، من انتقاد لكونهم يقيمون أبراجاً ضخمة من مادة تاريخية محدودة، إذ أن دراسته الدقيقة لا تقوم في لحمتها وسداها على الاطلاع المجرد فحسب، وإنما تقوم على القرب أكثر من مسرح موضوع دراسته. ولقد تحقق له ذلك عن طريق أسفاره ورحلاته العديدة ومن هنا فهو لا يكاد يشاطره مؤرخ آخر في غنى المادة التاريخية الحية [١].

ويؤكد البحث التاريخي المقارن، على أن الباعث الكامن وراء انبثاق هذه النظرية التفسيرية إلى دنيا الواقع الثقافي، إنما كان هو القراءة النابهة من قبل توينبي للكتب الموجودة في زمنه، كما ذهب إلى ذلك الباحث الراحل الأستاذ محمد فؤاد شبل.

وإذا كان توينبي قد قام بوضع اللمسات الأولى لهذه النظرية - وفقاً للمنظور الحضاري البحت - فإن التحليل العلمي الدقيق لمحتواها، قد أثبت بما لا يدع مجالاً للشك، أنّ البصمة التاريخية الحية - ذات البعد الحضاري - للعقل المسلم، مجسدة في معطيات عبقرية ابن خلدون الفذة - على اعتبار أنه هو الواضع الأول لفلسفة التاريخ - التي كانت بمثابة العامل الحيوي، في إضفاء الطابع الشمولي على البناء العلمي والمنهجي لهذه النظرية المتفردة في تفسير التاريخ تفسيراً حضارياً.

وهذه البصمة تتبلور بوضوح في النسيج العضوي لمحتوى نظرية توينبي (التحدي والاستجابة). وهي لا تختلف كثيراً عن نظرية ابن خلدون، التي تعتمد على نظرية تعاقب الحضارات ولكنها هنا عند توينبي بادية في ثوب قشيب، تبدو عليه مسحة العصر في المصطلحات الحديثة، فقد ربط توينبي بداية التحضر بعملية التحدي والاستجابة الإيجابية لهذا التحدي. ومن ثم فإننا نجد في مرحلة البداوة عند ابن خلدون ما يؤكد هذا أيضا، إذ أن مرحلة البداوة عند ابن خلدون تعد مرحلة الحيوية والنشاط الذي يدفع المجتمع إلى الانتقال إلى مرحلة التحضر، كما أننا سنجد أن مرحلة الانهيار عند توينبي مماثلة من حيث الأسباب والدوافع لمرحلة الترف عند ابن خلدون. وإذا كان توينبي يرى أن انهيار الحضارات لا يشكل أزمة انفصام بين الحضارات، لأن عناصر الحضارات السالفة متضمنة في الحضارات الناشئة مهما بلغ مستوى انهيارها، فإننا نجد في نظرية ابن خلدون ما يماثل هذا من حيث قيام الحضارة الناشئة على أنقاض الحضارة السالفة [٢]. مما جعل من نظرية توينبي بمثابة امتداد عضوي حي لنظرية ابن خلدون.

أرنولد توينبي

ومن هنا فإن نظرية التحدي والاستجابة تعد بمثابة هذا العمل البحثي الضخم، الذي أذاع شهرة توينبي كمؤرخ للحضارات من طراز جديد، فضلاً عن أنه أحله مكانته العلمية في طليعة مؤرخي ومفكري القرن العشرين . وقد جاءت هذه النظرية في كتابه المعروف (دراسة للتاريخ)، الذي أثار ردود فعل كثيرة من قبل مؤرخي عصره. وقد أثار المجلد الأخير من هذا الكتاب على الخصوص غيظ وحقد الصهاينة عليه، وذلك لما كتبه عن حركتهم الصهيونية، كحركة مثيلة للنازية، نظراً لما تمثله من عنصرية دموية وإعتداء آثم، من خلال ما ارتكبته في فلسطين وغيرها من مجازر وحروب رغم ما تدعيه من سعيها للسلام، وبالرغم من كل ما واجهه، ظل على موقفه الثابت هذا متحلياً بالشجاعة النادرة والرأي الحاسم. ومن كتبه الأخرى، العالم والغرب، والحرب والحضارة، والإسلام والغرب والمستقبل [٣].

وهكذا يتأكد لنا أن توينبي قد أضفى

على نظريته هذه قيمة، وبالذات عند تقييمه الموضوعي لجميع الحضارات دون تفضيل للحضارة الغربية، بل أنه استبعد وانتقد عدة أحكام كادت أن تستقر في فكر مؤرخي الغرب، فالقول بوحدة الحضارات من أجل أن تعد الحضارة الغربية أعظمها قيمة ليس إلا وهماً راجعاً إلى سيادة الحضارة الغربية الحديثة في المجالين الاقتصادي والسياسي، وهي أنانية تماثل ادعاء اليهود أنهم شعب الله المختار أو قدامى اليونانيين الذين يرون أن غيرهم من الأمم همجيون، فتقويم مؤرخي الغرب الحضارة الأوروبية على أنها أسمى الحضارات خاطىء، ومن ناحية المدة الزمنية فإن الحضارة المصرية القديمة التي عمرت من الألف الرابعة قبل الميلاد حتى القرن الخامس الميلادي تعادل ثلاثة أمثال الفترة الزمنية لحياة المجتمع الغربي منذ قيامه إلى الآن، كذلك ينتقد توينبي ما استقر في عرف مؤرخي الغرب من تقسيم ثلاثي للتاريخ إلى قديم ووسيط وحديث، إن هذا يعد نظيراً لجغرافي يؤلف كتاباً عن جغرافية العالم ولا يتناول إلا أوروبا والبحر المتوسط، فالتقسيم الثلاثي للتأريخ والتقويم الميلادي لا يعنيان شيئاً بالنسبة لشعوب الحضارات الأخرى كالصين[٤]. ولعل أهم ملمح بارز يحدد لنا الإطار العام لطبيعة النظرية ذاتها هو أن خلاصتها كنظرية ملائمة للتفسير الحضاري للتاريخ، جاءت من منطلق منهجي متفرد، فالمؤرخ المنصف، إذا ما أراد أن يبحث في تاريخ مجتمع من المجتمعات، أو حتى حضارة من الحضارات. فإنه يحتم عليه أن يبحث في نقاط التحدي التي واجهت هذا المجتمع، وكيفية الاستجابة لهذا التحدي، لأن العلاقة العضوية الحية بين التحدي والاستجابة تفسر لنا تطور المجتمع – أو الحضارة من حالة إلى أخرى[٥]. فالطبيعة تتحدى، والمجتمع يستجيب لهذا التحدي. والنتيجة الحتمية لكل هذا، هي بطبيعة الحال الحضارة.

ومن هنا تأتي حيوية معرفة طبيعة العلاقة العضوية الحية التي تربط ما بين حدّي النظرية. ولكن هل يظل التحدي إلى مالا نهاية بحيث كلما اشتد التحدي عظمت الاستجابة؟ وهل كل تحد يستثير استجابة ناجحة؟ إن علاقة الاستجابة بالتحدي هي إحدى صور ثلاث على النحو التالي:

الصورة الأولى: إن قصور التحدي يجعل الطرف الآخر عاجزاً تماماً عن تحقيق استجابة ناجحة.

الصورة الثانية: أن يحطّم التحدي البالغ الشدة روح الطرف الآخر.

الصورة الثالثة: أن يصل التحدي إلى درجة معقولة تستثير الطاقات المبدعة، وهذه هي وحدها الاستجابة الناجحة التي تشكل بدورها تحدياً للطرف الأول تحمله على الدخول في مرحلة صراع جديد، أي من حالة اللين (الركود) إلى حالة القوة الدافعة مرة أخرى حتى يصبح الفعل ورد الفعل ايقاعاً منتظماً يحمل كل طرف على محاولة ترجيح كفة ميزانه لا الوقوف بها عند حالة التوازن، إن تحدي الحضارة الهيلينية للمجتمع السوري بغزو الإسكندر ثم سيطرة الرومان قد حملا هذا المجتمع حينما أصبح مهد المسيحية على دفع الدولة الرومانية إلى اعتناقها، وحينما اعتنقتها كان مذهبه مخالفاً لمذهب الدولة المسيطرة فأدى هذا التحدي إلى استجابة من جانب الدولة الرومانية تمثلت في اضطهاد الملكانيين الممثلين لمذهب الدولة للنساطرة في الشام، واليعاقبة في مصر[٦].

ولعل هذا يجرنا إلى حتمية تحليل وتشريح الملامح الأساسية، للصور المتباينة للعلاقة بين مدى التحدي والاستجابة، سواء على المستوى السلبي أم الايجابي. وسوف نرى أن هناك مستويين للصور السلبية هما: النزعة السلفية. والنزعة المستقبلية.

وإذا أردنا بلورة أبعاد هذين المستويين وفقاً للمنظور التاريخي الدقيق، فإننا نجد ما يلي:

أولاً: إذا كانت الاستجابة سلبية تظهر النزعة التعصبيّة (Zealotism) وهي اشتقاقٌ من اسم فرقة يهودية، تحصنت بالعقيدة اليهودية لتواجه الحضارة الهيلينية فأصبح اللفظ دالاً على التزمّت والتعصّب.

ثانياً: أن تكون الاستجابة إيجابية تتمثل في نزعة مستقبلية تتشكل وتتلون بحثاً عن طريق الخلاص (Herodionism) ، نسبة الى هيرود حاكم الجليل الروماني (عام ٤٧ ق.م.)، الذي أراد أن يتزلف إلى يوليوس قيصر ويرضي اليهود في نفس الوقت فأعاد إنشاء المعبد لكن ذلك لم يرض المتعصبين من اليهود لأنه أقام مسرحاً وملعباً رومانياً في القدس في نفس الوقت، فاللفظ إشارة إلى التلون والتشكل. ولعل سلبية هذين النمطين من الاستجابة أتت من أن التعصب المعني هنا، هو بمثابة وثبة للخلف فوق التيار صوب الماضي. أما المستقبلية المعنية فهي وثبة نحو الأمام وصوب المستقبل.

وكلاهما يأملان في مجتمع أفضل من الواقع الراهن. ومن هنا فإن الاستجابتين تحاولان قدر الإمكان الإفلات من كابوس الواقع المفزع. وذلك باختيار عامل الزمان مع ثبات عامل المكان. ولذا فإن الاستجابتين قاتلتان وفي الصميم، حيث أن التزمت، لن يؤدي - حتماً - إلا إلى التقوقع حتى ينتهي الأمر بطبيعة الحال إلى التحجر. أما المستقبلية أو التشكل، فلن يؤدي إلى قيام حضارة مبدعة، بل سيؤدي حتماً إلى قيام حضارة مقلدة للآخر (٧).

أما الصور الإيجابية للاستجابة فلها مرحلتان، ويمكن لنا أن نبلور ملامح وآفاق هاتين المرحلتين، عن طريق تقديم معطيات لأبعاد هذه الاستجابة، التي تتأكد للباحث تأكيداً موضوعياً، من خلال الاستقراء الدقيق، لحالات الأفراد المبدعين ولا سيما في مضمار الدين، حيث أن الحياة الروحية عند توينبي هي في الحقيقة بمثابة المحك الحقيقي لرقي المجتمعات - في سلم الارتقاء الكمالي - ويلاحظ هنا أن مسار حياة هؤلاء المبدعين، أو ما يسمى بالصفوة - وفقاً لتصور توينبي - يمر بمرحلتين من الاستجابة الحية هما (٨) :

المرحلة الأولى : وهي مرحلة الاعتزال (الاعتكاف)، عن المجتمع - الذي ينتمون اليه حيث تتاح لهم فرصة النضج والارتقاء وهي تتسم بأنها مرحلة من الانفصال عن التيار المنحدر في طور الانحلال وقد تكون هذه العزلة من اختيار الشخص نفسه وبمحض إرادته هروباً من مجتمعه، ولكنها مرحلة لازمة لفترة الاستنارة الروحية.

المرحلة الثانية : هي مرحلة العودة، حيث يقوم الشخص بالدعوة إلى قيم عليا جديدة، كما يناشد أفراد مجتمعه أن يتساموا من أجل ارتقاء المجتمع. وفي هذا السياق يقدم توينبي النماذج الحية التي تدل دلالة أكيدة، على مدى حيوية هذه المرحلة، وذلك من واقع تاريخ الأديان.

ولاتقتصر الأمثلة على مرحلتي الاعتزال والعودة على حياة الرسل والأنبياء بل إن جميع المخلصين أو الرواد الذين استجابوا للتحدي بنجاح في مرحلة انهيار المجتمعات سواء من المصلحين أو الساسة أو المفكرين قد مروا بفترة مماثلة. وليس الاعتزال والعودة للدعوة إلى مستوى من القيم العليا دينية أو أخلاقية أو سياسية أو فكرية وقفاً على الأفراد، بل إن المدن أو الإمارات تقوم بدور مماثل من أجل أن تكون لها الريادة في الحضارات مثال ذلك ما قامت به أثينا بالنسبة للمجتمع الهليني وما قامت به ايطاليا بعد انهيار الحضارة الرومانية لتكون رائدة عصر النهضة. فالحضارات تتميز في فترة الإعلاء بالخصوبة والتنوع فلا يكون الارتقاء مقصوراً على مظهر واحد فقط كالدين مثلاً بل تشمل شتى مظاهر الحضارة من دين وعلم وفن وأدب (٩).

وكما يرى الدكتور عماد الدين خليل، فإن عمل الإنسان الخلاق - في رأي توينبي - يتصف بحركة مزدوجة من (الاعتكاف) و (العودة)، الاعتكاف لتحقيق الصفاء الذاتي واستلهام الحق والعودة لتوجيه وبث الرسالة في أوساط المريدين. وتتجلى هذه الظاهرة في حياة عدد من الأنبياء والرسل كموسى ومحمد عليهما الصلاة والسلام. كما تتجلى في تاريخ عدد من المجتمعات الصغرى التي قادت باعتكافها وعودتها إلى ما كانت تنتمي إليه من الحضارات الكبرى في مراقي النمو والازدهار (كايطاليا التي اعتكفت فيما قبل عهود النهضة وإنكلترا في العصور الوسطى) لتُعِدا عدتهما الكبرى لإنهاض الحضارة الغربية. وفي هذه الحركة المزدوجة يؤكد توينبي على قيمة العودة بقوله : «الاعتكاف فرصة، وقد يكون شرطاً ضرورياً غير أنه يفقد غايته، ويبطل معناه إذا لم يكن تمهيداً لعودة الذات إلى البيئة الاجتماعية التي نشأت فيها .. و(العودة) هي جوهر الحركة كلها، كما أنها غايتها القصوى» (١٠). وعلى الرغم من ذلك، فإننا نلاحظ، أن توينبي، عندما تناول - بالدراسة والتحليل - مسار حياة المصلحين ساوى ما بين أنبياء الله سبحانه وتعالى وهم الذين تلقوا وحي السماء النازل من لدن عزيز حكيم، لكي يسدد خطاهم الواثقة على درب الهداية والرشاد، وبين واضعي الأديان الوضعية من البشر، ناهيك عن أنه قد ساوى بينهم أيضاً، وبين المصلحين الآخرين ومن سار على شاكلتهم. وفي الواقع إن هذا التشويش الفكري والخلط المنهجي في منظور الإسلام الحق، لا يصح بأي حال من الأحوال. ومرجع هذا هو أن بصمات الفكر الغربي واضحة على التكوين الثقافي لتوينبي. ومن ثم جاءت رؤيته الحضارية البادية من خلال أطروحاته، عند دراسته لملامح وآفاق حياة هؤلاء

الذين جعل منهم نماذج حية لكي يبرز من خلال سياقات حياتهم المتفردة في سماتها وأبعادها، مدى حيوية دورهم البارز في تحقيق النهوض الحضاري لأممهم. هذا على المستوى البشري. أما على مستوى الحضارات فإن الذي يعنينا بالدرجة الأولى، هو الحضارة الإسلامية. حيث أنها قد مرت فعلاً بهاتين المرحلتين (الاعتكاف- العودة) - وفقاً لرؤية دخولها في مرحلة الإنحطاط الحضاري - وكما يؤكد سياقها التاريخي، فإنها قد مرت بمرحلة الاعتكاف، خلال عصر النبوة الخالدة، وعصر الخلفاء الراشدين - أما مرحلة العودة فقد مرت بها من خلال العصر الأموي، وما تلاه من عصور إلى أن جاءت بعد ذلك عصور الانحطاط، بعد عصر الموحدين وفقاً لتقسيم المفكر الإسلامي الجزائري مالك بن نبي لدورات الحضارة الإسلامية تاريخياً . وهكذا تبدو الاستجابة الناجحة عملية نفسية تهدف إلى إعلاء روحي وفكري للمجتمع وليست رداً خارجياً متمثلاً في طبع مادي كغزو خارجي أو تحسين تقاني، إن الاستجابة الخارجية لا تسهم في الحضارة إلا بنصيب ضئيل في حين تسهم الاستجابة الداخلية بنصيب وافر إذ أنها في جوهرها إعلاء أو تسام بالطاقة الروحية والفكرية في المجتمع إلى أعلى مستوى يمكن أن يرتقي إليه . (١١)

ومن هنا نرى أن توينبي يجعل العامل الايجابي في نشأة الحضارات، ينحصر في عنصري (التحدي والاستجابة) - الذي جعل منه نظرية في تفسير التاريخ أطلق عليها الباحثون نظرية التفسير الحضاري. إن الظروف الصعبة التي يعيش فيها مجتمع من المجتمعات ، هي الحافز الأول إلى ظهور الحضارة، أو بعبارة أخرى إن أي مجتمع يتعرض لمصائب (استعمار - غزوات) ويستجيب لهذه المصائب بتحدّيها، يكون قد وضع أول خطوة له في بناء سيادته ويكون انهيار الحضارة بسبب قصور المجتمع المتحضر عن مواصلة عملية التحدي والاستجابة لما انغمس فيه من خمول وترف أو لما قد يصل إليه المجتمع من مركّب العظمة (١٢).

ونخلص مما سبق إلى أن أرنولد توينبي بما يمتلكه من تفكير تاريخي مؤرخ له وزنه وثقله، نظراً لما يتمتع به من مكانه علمية في الفكر والتاريخ الإنسانيين، فهو من أعظم المؤرخين العالميين في عصرنا الحاضر، لأنه قيّم الحضارات السابقة تقويماً علمياً يتسم بالموضوعية. ويعد كتابه (دراسة للتاريخ) من أعظم المصادر التاريخية التي ظهرت في النصف الأول من هذا القرن الذي أوشك على الانتهاء فضلاً عن كونه موسوعة تاريخية مسهبة مؤلفة من اثني عشر مجلداً (١٩٣٤ - ١٩٦١م)، تناول فيها قضايا تاريخية حيوية، في سياق نشوء الحضارات وتكوينها ونموها فضلا عن توقفها عن النمو، ومن ثم انحلالها. علاوة على أنه قد عالج تطور المجتمعات البشرية- من المنظور الحضاري - في مؤلفاته العديدة. كما أنه حرص على استخلاص شيء يشبه القانون العام أو المذهب الشامل في تاريخ الحضارات التي درسها دراسة دقيقة، وهو لم يكتف بدور المؤرخ بل تعداه بجرأة إلى مهمة فيلسوف التاريخ (١٣).

ومن هنا يمكن لنا وبموضوعية منصفة أن نضع توينبي في طليعة مفكري التاريخ، الذين ساهموا في تفسيره تفسيراً حضارياً. وكما هو معروف تاريخيا فإن ابن خلدون يبرز على رأس القمة السامقة لهؤلاء - أي مفسري التاريخ حضارياً - فهو مؤرخ الحضارة الإسلامية الأول وصاحب نظرية (العمران) في تفسير التاريخ تفسيراً حضارياً. ■

المراجع :

١ - أ.د. أحمد محمود صبحي، «في فلسفة التاريخ»، دار النهضة العربية للطباعة والنشر - بيروت ١٩٩٤م. ص ٢٦٠-٢٦١.

٢ - أ. شايف عكاشة، «الصراع الحضاري في العالم الإسلامي : دراسة في فلسفة الحضارة عند مالك بن نبي»، دار الفكر - دمشق ، ١٩٨٦م - ص٩٣ - ٩٤.

٣ - أ. آمنة تشيكو، «مفهوم الحضارة عند مالك بن نبي وأرنولد توينبي»، المؤسسة الوطنية للكتاب - الجزائر ١٩٨٩م - ص ٦٦ .

٤ - أ.د. أحمد محمود صبحي - المرجع السابق - ص ٢٦١ - ٢٦٢.

٥ - أ.د. عاصم الدسوقي، «البحث في التاريخ : قضايا المنهج والإشكالات» - مكتبة القدسي، القاهرة ١٩٨٦م - ص ١٣٨.

٦ - أ.د. أحمد محمود صبحي، المرجع السابق، ص ٢٧٠ - ٢٧١.

٧ - أ.د. عاصم الدسوقي، المرجع السابق، ص ١٣٩.

٨ - أ.د. أحمد محمود صبحي، المرجع السابق، ص ٢٨٣ - ٢٨٤.

٩- أ.د. أحمد محمود صبحي، المرجع السابق، ص ٢٨٤- ٢٨٥.

١٠- د. عماد الدين خليل، «التفسير الإسلامي للتاريخ»، دار العلم للملايين، بيروت ١٩٧٨م ، ص ٨٠- ٨١ .

١١- أ.د. أحمد محمود صبحي، المرجع السابق، ص ٢٨٥.

١٢- أ. شايف عكاشة، المرجع السابق، ص ٩٣ .

١٣- أ. آمنة تشيكو، المرجع السابق، ص ٩ .

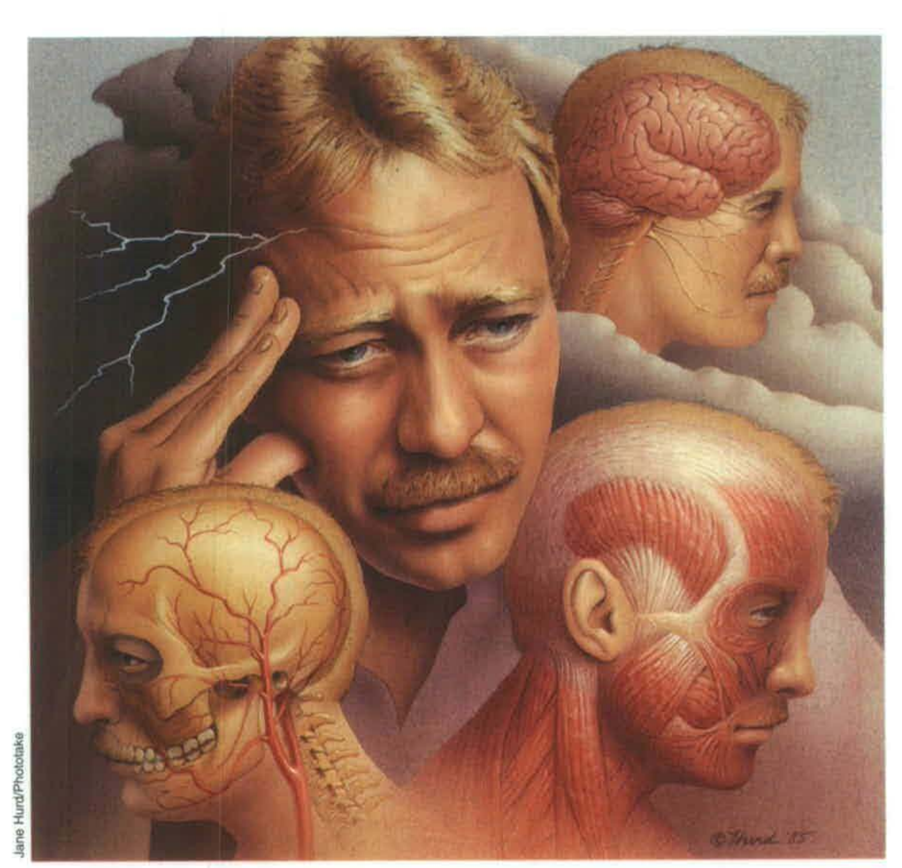
نظرة على الأمراض النفسجسمية
(السايكوساماتية)

بقلم: د. محمد مهدي محمود - ليبيا

يلاحظ الأطباء أن هناك نسبة غير قليلة من المرضى الذين تتكرر مراجعاتهم أكثر من غيرهم ويكونون في الغالب قد راجعوا أطباء آخرين وتكدست عندهم الوصفات الطبية والأدوية بتسميات تجارية مختلفة رغم تشابهها من حيث التركيب، وهم يشكون من أمراض معروفة تكون علاجاتها في الغالب ناجعة ولكن شفاءهم أبطأ من غيرهم، وأن أعراض هذه الأمراض تعاودهم بعد فترة من التحسن. هؤلاء يطلق عليهم الأطباء في أمريكا أصحاب الوجوه المألوفة أو أصحاب الملفات السميكة، وقائمة الأمراض التي يشكون منها طويلة تشمل أمراض قرحة المعدة والأثني عشر، والقولون المخاطي، إضافة إلى الإمساك، وزيادة الأحماض، وفقدان الشهية، والنوبات القلبية، وارتفاع ضغط الدم، والربو، والسل الرئوي، والتهاب الجيوب الأنفية، والصداع النصفي، والحمى الربيعية، وآلام التبول، والعقم، والاضطرابات الجنسية ... الخ.

إن أسباب الأمراض التي يصاب بها هؤلاء نفسية بجانب الأسباب البيولوجية والاستعداد للمرض، كما أن هناك اضطرابات نفسية تتحول إلى حصر عضوي يطلق عليها الاستجابات التحويلية أو الإقلابية أو الهستيريا مثل العمى أو الصمم أو الشلل الهستيري وفقدان الذاكرة وتعدد الشخصية الهستيري .. الخ، وسوف نتناول كل واحدة منها بشكل مستقل. ولكن لنبدأ بتحديد معنى هذه الاضطرابات التي تسمى أيضاً الاضطرابات السايكوفيزيقية «السايكوساماتية» Psychosomatic ، التي تعدها دائرة المعارف البريطانية «استجابات جسمية للضغوط الانفعالية وتأخذ شكل اضطراب جسمي».

ويشير «كولمان» إلى أن الاضطرابات السايكوساماتية أصبحت مشكلة صحية



تتحول الاضطرابات النفسية إلى حصر عضوي يطلق عليه الهستيريا مثل العمى أو فقدان الذاكرة.

خطرة، فهناك واحد من كل مريضين مصاب بأمراض جسمية يعاني من الاضطرابات الانفعالية، وفي الولايات المتحدة الأمريكية هناك أكثر من خمسة ملايين فرد يعانون من قرحة الجهاز الهضمي، وأكثر من عشرة ملايين يعانون من الصداع النصفي، وهما من أكثر الأمراض الجسمنفسية شيوعاً. وتقدر «اليزابيث موسون»، وهي من المتخصصات المشهورات في مجال الأمراض النفسية، نسبة الأمراض الجسدية ذات الأسباب النفسية البحتة بحوالي ٤٧٪. وتؤكد هذه العالمة أن الأطباء يعتمدون على العلاج الدوائي فقط رغم معرفتهم بحقيقة أسباب هذه الأمراض، بل أن أكثر هؤلاء الأطباء النفسيين يعالجون حوالي ٨٤٪ من مرضاهم النفسيين بعلاج دوائي فقط.

العلاقة بين النفس والجسد :

إذا تجنبنا البحث الفلسفي في العلاقة بين النفس والجسد، التي جاءت في الغالب تحت عنوان العلاقة بين العقل والجسد، مقصرين النظر إلى الجوانب النفسية - الفيزيقية، كما توصلت إليها الدراسات والتجارب العلمية، فإن الأمثلة على التأثير والتأثر المتبادل بينهما كثيرة.

درست «اليزابيث موسون» حالة فتاة تشكو التهاباً دماغياً Van Bgorh* مصاحباً بالعمى اللحائي - وكانت المريضة في مرحلة الذهول - لوحظ أن حالتها تتحسن بشكل ملفت للنظر خلال زيارة أمها لها، فقد كانت النشاطات العقلية للمريضة تتحسن بشكل كبير جداً، تدخل بعدها في نوبات صرعية، وكان جهاز تخطيط الدماغ يسجل تغيرات ملحوظة، حيث يستجيب للإثارة العاطفية، خاصة بعد سماع المريضة لصوت أمها والإحساس بملامستها، وينحدر عند غيابها إلى حالة البطء وعدم التناسق، ولايستجيب للإثارات الضوئية والصوتية.

ووجد «هينكل» بعد دراسات أجراها أن تكرار الإصابة بالبرد لعيِّنة من النساء العاملات في مدينة نيويورك، متلازماً مع التغيرات في مزاج المرأة وأشكال نشاطها كاستجابة لعلاقاتها المتغيرة مع الناس المحيطين بها والأحداث التي تمر بها.

كما يؤدي فرط التنبيه الذي يجد الفرد نفسه فيه في بعض الأحيان - وحتى في انخفاضه - إلى تغييرات مفاجئة في الجسم، بحيث يتعطّل التكيف الناجح له، ويذكر الإختصاصيون في الطب النفسي مثالاً طريفاً حدث في الحرب العالمية الثانية، ففي إحدى المعارك التي خاضها جنود الحلفاء مع اليابانيين في بورما، وقع أحد الجنود في سبات عميق وعاصفة الرصاص والمدافع تدوّي من حوله، وكشف الفحص والتحري فيما بعد أن هذا

تتحول المشكلات النفسية إلى اضطرابات فسيولوجية تأخذ أشكالاً مختلفة مثل شلل هستيري في الذراع أو العمى أو فقدان الحساسية للألم.

---

* التهاب في الدماغ الأوسط يؤدي غالباً إلى الموت، ويبدأ باضطرابات سلوكية وبلادة ولامبالاة ينتقل بعد ذلك إلى الإنهيار التدريجي للقوى العقلية، وفي المرحلة النهائية منه يصيب المريض الذهول والجمود الحركي.

الجندي لم يسقط نائماً بفعل الإرهاق البدني أو الحاجة إلى النوم، وإنما استسلاماً لشعوره القاهر بالتبلّد الناتج عن التنبيه الهائل والمستمر حوله.

والعكس يحدث أيضاً فالإصابات الجسمية تترك آثاراً نفسية حادة، بل قد تُكيف السمات الشخصية للفرد بطريقة معينة، لذلك أصبح بشكل عام سيكولوجية منفصلة إلى حد ما لذوي العاهات وأصحاب الأمراض المزمنة. فعقولنا ترتبط بأجسامنا بطريقة التأثير والتأثر الواضحة، فإذا أصاب المخ جرح في مكان معين، أو تلف في بعض خلاياه العصبية رأينا أن عاهات مقابلة تنتج عن ذلك، كالأفازيا Aphasia وهو الخلل الذي يصيب النطق، والأغنوسيا Agnosia وهو عدم القدرة على فهم معاني الجمل، والأبراكسيا Apraxia أو العمى الحركي، والأمنيزيا Amanesia أو فقدان الذاكرة. كما يؤدي النقص في هورمونات الغدد الدرقية، في السنوات الأولى من الحياة، إلى توقف النمو العقلي في المراحل التالية من العمر. ويؤدي الميكسيديميا Mexedemia إلى الخمول في النشاط الفكري بالإضافة إلى فقدان الرغبة في الإنجاز والهبوط الانفعالي (الاكتئاب).

بعض الأمراض السايكوساماتية :

يلعب العامل النفسي في نشوء هذه الأمراض دوراً كبيراً حيث لايوجد جزء في الجسم في مأمن من خطر حدوثها، والصفة الغالبة فيها أنها مرحلية، فهي تظهر وتختفي تبعاً للتوتر الذي يعاني منه الفرد في الأوقات المختلفة وسوف نتناول هنا بعض تلك الأمراض :

● **القرحة المعدية** : وهي واحدة من أكثر الاضطرابات شيوعاً، فقد كشفت التجارب التي أجريت على الأفراد، الذين أجبرتهم ظروف المرض على تناول الطعام من فتحة في جدار المعدة المفتوحة، أن الانفعالات الشديدة تؤثر على جدار المعدة بصورة واضحة، وقد تصل في بعض الانفعالات الحادة إلى حد استنزاف الدم فيها، نتيجة تكرار إفرازات العصارات الهضمية، بكميات كبيرة، مما يحدث تقرحات في الغشاء المخاطي، الذي يبطن جدار المعدة. إن الحالة الفسيولوجية المحددة نشوئياً غير كافية لنمو القرحة، باستثناء الأعراض العضوية المتطرفة. ولكن الدراسات أشارت إلى أن الأعراض العضوية المزمنة توجد، في الغالب، بين الأفراد الذين يفشلون في حل صراعاتهم على المستوى النفسي.

ويبدو أن البداية تكون من اعتقاد الطفل، أن التغذية معناها أنه محبوب والعكس صحيح .. وهذا النشاط المعدي المفرط يؤدي إلى تسرب جزء من الخميرة الهضمية في الدم، ويبلغ لدى الأشخاص المصابين بقرحة المعدة حوالي الضعف مما هو لدى الأشخاص الأسوياء.



● تُعتمد أنواع من الأدوية في علاج بعض أنوع الأمراض الجسدية ذات الأسباب النفسية .

إن التأريخ المرضي للمصابين بقرحة المعدة، يشير إلى أنهم تعرضوا لتهديد أمنهم الشخصي، إما من قبل البيئة المحيطة أو من قبل المريض نفسه، وذلك بسبب الإحساس بالإثم أو الخزي، كما أنهم أنماط من الشخصيات -في الغالب- ترفض العون من الآخرين، رغم أنهم يقدمون على سلوك مستقل غير مستعدين له، كما أن بعضهم عانى حرمان حب الأم في المراحل المبكرة، إضافة إلى الصراع المستمر للتفوق على الآخرين.

ويؤكد «أندريه موراي» أن الأفراد المصابين بالتقرح القولوني، أذكياء حساسون، لكنهم يسيئون استخدام قدراتهم، وهم أحياناً لامعون ذوو كفاءة، وأحياناً أخرى يغوصون في أزمات الانقباض أو الكآبة وثبوط الهمة، وفي فترة الأزمة يكونون قلقين، وأحياناً عدوانيين.

● **الصداع النصفي** : يبدو أن العوامل المؤدية إلى الصداع النصفي - الذي هو عبارة عن ضغط داخل الجمجمة بسبب زيادة تدفق الماء إلى الأوعية الدموية

الصغيرة جداً بهذه المنطقة، ومن ثم زيادة في احتباس الملح في الأنسجة – هي الإجهاد العصبي والعمل المرهق والاضطرابات الانفعالية، والمصابون به يتسمون بشخصية قهرية، ولايقدرون على التعبير عن الكراهيّة، ومن المحتمل أن يكون استجابة تحويلية للغضب والكراهية لمنطقة الرأس، تلك الكراهية المكبوتة للأساليب، التي تربّوا عليها والموجودة الآن في الرأس على شكل عادات يومية. وقد تحدث لديهم الهجمات العصبية دون وجع الرأس والرجفة المرتبطة بالقيئ وحالة الخوف الجنوني من النور.

• **الربو الشعبي** : يعتبر هذا المرض نوع من الحساسية، تزداد فيها بعض المواد الكيميائية مثل مادة الهستامين Histamine ، وهي عبارة عن الأمينات التي توجد في أنسجة الحيوان والنبات، ويقوم بتوسيع الشعيرات الدموية ويخفض ضغط الدم. إلا أن هناك عوامل نفسية تساهم في ظهور الأزمات، فقد وجدت الدراسات أن الهجمات التي تنتاب الأفراد مردها الحاجة لجذب الانتباه إليهم لاشعورياً وهم معتمدون على الأم اعتماداً مبالغاً فيه. رغم أن بعضهم يلجأ إلى آلية دفاعية عكسية فيكونون مندفعين عدوانيين، ويظلون يشعرون بالحرمان، متذبذبين في علاقاتهم مع الآخرين. كما وجدت الدراسات التي تناولت أمهات الأطفال المصابين بالربو، أنهن في الغالب متسلطات يفرضن حماية زائدة كرد فعل لاشعوري لإحساسهن بالعداوة والنبذ. والمريض بالحساسية كما يقول «دنبار» لديه حب استطلاع، لأن أي تعبير عن حب استطلاعه يعتقد أنه سيتسبب في فقدان عناية الأم وعطفها.

نعود مرة أخرى لـ « أندريه موراي»، فهو يعتقد أن المغزى العميق للفعل التنفسي هو الحاجة المرتبطة بالأمن بحضور الأم ومصدر ذلك هو الحياة في الرحم، حيث تكون الحاجة إلى الأوكسجين مكفولة دون مجهود بفضل دم الأم، لذا نجد لدى البالغ، كما الأمر عند الطفل، أن الارتباط المفرط بالأم والدعوة المتلهفة لها يتخذان، في أحيان كثيرة، شكل المظاهر التنفسية، كالربو أو ضيق التنفس أو الاحتقان الرئوي، وأحلام هؤلاء المرضى لها جميعاً سمات مشتركة، فهي استحضارات لما لايريدون الخروج منه، مثل المخابئ أو الكهوف، وفي بعض الحالات ترى العقبات، التي تعترض الطمأنينة أو الأمن على شكل حيوانات مفترسة تحرس المداخل أو الشواطئ تتحرك في المياه المضطربة كي تهاجم الشخص.

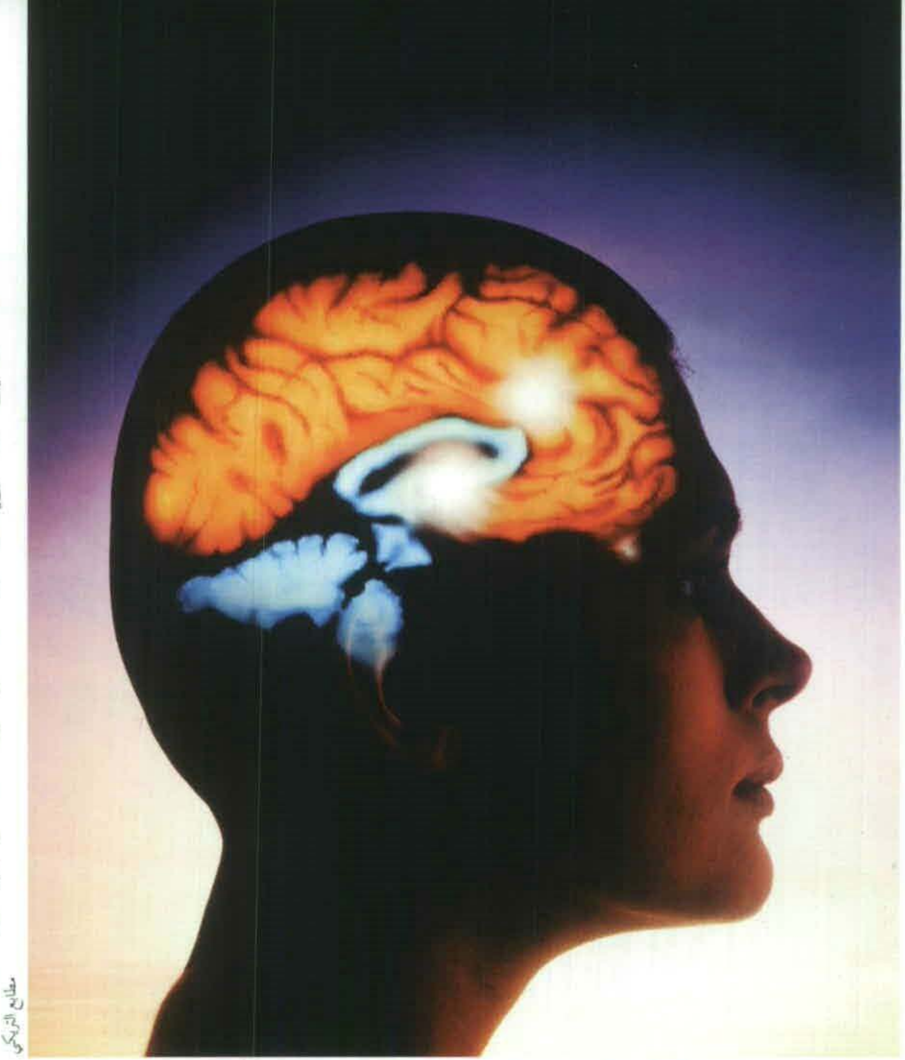
إن التفسير السايكوساماتي لعقم النساء هو الربط بينه وبين القلق الطفولي حول الحمل والمعلومات المشوشة، التي تلتقطها البنات الصغيرات عن الحمل ومتاعبه، التي تكبت في هذه المرحلة ثم تظهر بعد الزواج، فتؤثر في الجهاز العصبي للمرأة. وإحدى الآليات الدفاعية اللاشعورية، التي تعمل لمنع الحمل – التي تأخذ مسارات مختلفة – هو إصابة المرأة بالصداع والغثيان، حتى تنتهي فترة التلقيح، مما يعطي المرأة الحجة لتجنب الالتقاء مع زوجها خلال هذه الفترة، التي يمكن أن تحمل فيها، رغم الرغبة الظاهرية للمرأة في الإنجاب.

استجابات الهستيريا :

يسمى هذا الاضطراب بـ « هستيريا الإقلاب أو الهستيريا التحويلية» وهي تعكس فشلاً جزئياً للعمل العقلي، فيوظف الجسد للتنفيس عن آلام تنتج من الصراع النفسي ، بحيث تحوله إلى مظاهر جسدية، وبالتالي توقف أو تضع حداً – حتى إن كان مؤقتاً – لهذا الصراع. وهذا ما يسميه السيكوساماتيون بسوء التعقل، ويتلخص هذا بانخفاض قدرة الفرد على مواجهة الحقائق وعجزه عن التكيف مع الواقع، فيحوّل مشكلاته النفسية إلى اضطرابات فسيولوجية تأخذ أشكالاً مختلفة (شلل هستيري في الذراع أو العمى أو فقدان السمع أو فقدان الصوت الهستيري أو فقدان الحساسية للألم أو انسداد البلعوم أو اللزمات العضلية في الوجه .. الخ).

وتبدأ المسايرة الجسدية بأعراض وظيفية محددة، لاتلبث أن تتطور تدريجياً، وصولاً إلى عجز العضو عن القيام بوظائفه الطبيعية عقب تعرض الشخص لرضّة نفسية، تحدث خللاً في توازنه النفسي – الجسدي، يؤدي بدوره إلى العجز الوظيفي، رغم أن العضو الذي يساير أو يصاب لايعاني خللاً عضوياً حقيقياً، فاليد التي تصاب بالشلل الهستيري لايشير الفحص السريري أو التصوير الشعاعي إلى ذلك، كما قد تختفي أعراض الاضطراب التحويلي في أثناء النوم العادي أو التنويم المغناطيسي. أو أن العضو المصاب في وقت معين يكون معافى في وقت آخر، فاليد المشلولة لذلك الموسيقي الذي لايستطيع العزف بها، هي نفس اليد التي تؤدي وظيفتها في أعمال أخرى. ومن هنا يصبح معروفاً لماذا لايكترث المريض كثيراً بهذا العرض، حتى لو كان العضو معطلاً من الناحية العضوية، لأنه يشعر أن الأمر في وجود هذا العرض أفضل من مواجهته للواقع الذي يهرب منه.

والسؤال هو : هل كل الناس معرضون لمثل هذه الإصابات؟ أم أن هناك أشخاصاً معينين تتوفر فيهم شروط معينة للإصابة؟ الحقيقة أن وجهة نظر مدرسة



يتسبّب التهاب الدماغ الأوسط باضطرابات سلوكية وبلادة، ثم بعد ذلك يبدأ الانهيار التدريجي للقوى العقلية.

التحليل النفسي تشير إلى وجود استعداد بيولوجي معين مهيئ أكثر من غيره لظهور العوارض الهستيرية، ويكون المريض عادة مصاباً باختلال التنظيم النفسي، الجسدي أصلاً.

ولو حاولنا تجميع السمات العامة لهؤلاء الأفراد نجدهم، في أحيان كثيرة، غير متزنين انفعالياً، متقلبي المزاج تظهر عليهم اللزمات – التي أشير إليها سابقاً – بصورة واضحة، مثل الحركات الجسمية في بعض عضلات الوجه واليدين، إضافة إلى أن بعضهم يصاب بالتقلصات والإختلالات العضلية عند الوقوف Astasia ، وفقدان الحساسية والقيء والإسهال والتشنجات في المريء.

ما تقدم من أعراض تصنف ضمن ما يسمى بهستيريا التحول، في حين يشار إلى نوع آخر وهو هستيريا القلق، حيث يظهر القلق بصورة مفاجئة مع فزع وتوقع وشيك لحدوث الشر مع شعور بالضعف، يصاحبه ضيق بالتنفس وخفقان في القلب، وقد تستمر هذه الهجمة دقائق قليلة ثم تسكن. أو قد تستمر لمدة ساعة أو أكثر، ويعقب ذلك إحساس بالتعب والإنهاك.

تشخيص الاضطرابات السايكوساماتية :

رغم أن هناك سمات شخصية قبْلية وبُنية بيولوجية، واحتمالات وراثية، تدل على إمكان الإصابة بواحدة من الاضطرابات السايكوساماتية، فإن هذا الأمر ليس عاماً، إذ من الممكن أن تصيب أناساً لاتتوفر فيهم مثل هذه الشروط بشكل واضح. إلا أن من أبرز مظاهر هذه الاضطرابات ذلك الارتباط بين أعراضها، فقد تظهر الحبسة البولية على سبيل المثال مع الصداع النصفي، وقد تظهر الحكة مع الربو .. ويحتمل أن يبين التأريخ الأسري حالات لإصابات مشابهة في الأسرة. إضافة إلى العلامة البارزة وهي إصرار المريض على انكار مرضه رغم وجود العلامات المرضية. ويساعد اختبار «روشاخ» في التشخيص على أساس أن هناك سمات مشتركة في كل فئة من المصابين، فقد بينت الدراسات أن مرضى الروماتزم – على سبيل المثال – يتميزون بالسلبية والمزاجية والطفولية في سلوكهم، وأن مرضى الشرايين التاجية عدوانيون متنافسون يبحثون عن القوة والمكانة .

ويبدو أن المصابين بهذه الاضطرابات يستخدمون آلية النكوص أكثر من غيرهم، وهي العودة إلى أساليب طفولية كانت فيما مضى ناجحة في مواجهة مشكلاتهم العملية في المراحل المبكرة في الحياة، إلا أنها غير ذات نفع في مواجهة المشكلات النفسية المعقدة في الكبر. كما أن دور الاستعداد التكويني واضح كونه يؤثر على وظائف العضو الذي تتزايد احتمالات إصابته. ■

المراجع :

١ – أندريه موراي ، علم النفس التطبيقي، دار النهضة. مصر ١٩٧٩ م.

٢ – اليزابيث موسون، نظريات حديثة في الطب النفسي ، دار النهضة العربية ١٩٨٩ م.

٣ – محمود أبو النيل، الأمراض السايكوساماتية، المجلد الأول والثاني، دار النهضة العربية ١٩٩٤م.

4. Dunbar F., Mind and body, N. Y. 1958.

5. Weiss E. Psychosomatic Medicine, London, 1950.

الطاقة النووية
وإنتاج الطاقة الكهربائية

بقلم: د. ممدوح فتحي عبد الصبور – مصر

يجابه العالم اليوم موقفاً صعباً، فالإسراف في استخدام الطاقة يهدّد مصادرها التقليدية بالنضوب خلال فترة قصيرة. ومع تطور تقانات المفاعلات النووية في أوائل الخمسينيات لقيت الطاقة النووية ترحيباً باعتبارها الحل المستقبلي لمشكلات العالم. ويرى المؤيدون لاستغلال الطاقة النووية أن التقدم العلمي والتقاني وارتفاع مستوى معيشة الشعوب سيفرض على الدول التوسع في استخدامها، والبحث في الوقت ذاته عن مصادر جديدة للطاقة.

● أحد معامل الطاقة النووية المنتشرة في كثير من دول العالم، التي يتوقع أن تلعب دوراً مهماً في إنتاج الطاقة الكهربائية.

لقد صاحب الزيادة في إقامة المفاعلات، تزايد في احتمالات الحوادث النووية، واتهمت هذه الطاقة بأنها الطريقة الأكثر خطورة، وزادت المعارضة لها، خصوصاً بعد حادثة جزيرة ثري مايل في مارس ١٩٧٩م، وحادثة تشيرنوبل في أبريل ١٩٨٦م، مما أدى إلى توقف بناء المفاعلات في عدة دول. ويرى المعارضون لاستخدام الطاقة النووية أن مستقبل هذه الطاقة ما زالت تحيطه شكوك لأسباب متعددة، منها ما يتعلق ببعض آثارها الضارة على البيئة المحيطة بها، مثل المخاطر التي قد تنشأ عن تسرب الإشعاعات من المفاعلات، أو التلوث الحراري للمجاري المائية، ومخاطر التلوث الناشئ عن المخلفات النووية المشعة.

المصباح الكهربائي يمثل أبسط استخدامات الطاقة الكهربائية.

وقد بلغ عدد المفاعلات، حتى نهاية ديسمبر ١٩٨٩م حوالي ٤٢٦ مفاعلاً نووياً بقدرة إجمالية تزيد عن ٣١٨ ألف ميجاوات كهربائي، والشكل المجاور يبين أعداد الأنواع المختلفة من المفاعلات النووية العاملة، حتى نهاية ١٩٨٩م. وتبلغ النسبة المئوية لإجمالي القدرة الكهربائية المتاحة، من كل نوع من أنواع المفاعلات النووية المختلفة، إلى إجمالي القدرة الكهربائية المتاحة من جميع المحطات النووية، كما يلي:

٥٨,٦٪ من الطاقة المنتجة من مفاعلات الماء المضغوط، و ٢٤,٤٪ من مفاعلات الماء المغلي، و ٦,٣٪ من مفاعلات الجراقيت المبردة بالماء، و ٥,٣٪ من مفاعلات التبريد الغازي، و ٤,٨٪ من مفاعلات الماء الثقيل، و ٠,٥٪ من المفاعلات المولدة السريعة، و ٠,١٪ من الأنواع الأخرى.

وتستغل الطاقة الحرارية المتولدة من التفاعلات الانشطارية للوقود النووي في توليد البخار اللازم لإنتاج الكهرباء، ويتم ذلك عن طريق تمرير سائل أو غاز في قلب المفاعل يطلق عليه المبرد، ويمتص المبرد الحرارة المتولدة في الوقود النووي فترجع درجة حرارته، ويمر بعد ذلك في أنابيب داخل ما يسمى مولّد البخار المستخدم في معظم أنواع المحطات، وتحدد طريقة توليد البخار المستخدم في تغذية التوربينات، التي تقوم بدورها بتشغيل مولّد الكهرباء نوعية المحطة النووية، فقد يتولد هذا البخار مباشرة داخل قلب المفاعل، كما في حالة مفاعلات الماء المغلي وقد يتولد عن

المفاعلات النووية وإنتاج الطاقة الكهربائية بالميكاواط

	مفاعلات عاملة	كهرباء متولدة (MWC)	النسبة المئوية لتوليد الكهرباء ٪	مفاعلات تحت الانشاء
كندا	١٨	١٢١٨٥	١٥,٦	٤
كوبا	—	—	—	٢
المكسيك	١	٦٥٤	—	١
الولايات المتحدة	١١٠	٩٩٣٣١	١٩,١	٤
الأرجنتين	٢	٩٣٥	١١,٤	١
البرازيل	١	٦٢٦	٠,٧	١
بلجيكا	٧	٥٥٠٠	٦٠,٨	—
بلغاريا	٥	٢٥٨٥	٣٢,٩	٢
ألمانيا	٣٥	٢٤٨١٨	٤٥,٢	٦
تشيكوسلوفاكيا	٨	٣٢٦٤	٢٧,٦	٨
فرنسا	٥٥	٥٢٥٨٨	٧٤,٦	٩
فنلندا	٤	٢٣١٠	٣٥,٤	—
المجر	٤	١٦٤٥	٤٩,٨	—
ايطاليا	٢	١١٢٠	—	—
هولندا	٢	٥٠٨	٥,٤	—
رومانيا	—	—	—	٥
اسبانيا	١٠	٧٥٤٤	٣٨,٤	—
السويد	١٢	٩٨١٧	٤٥,١	—
سويسرا	٥	٢٩٥٢	٤١,٦	—
انجلترا	٣٩	١١٢٤٢	٢١,٧	١
يوغوسلافيا	١	٦٣٢	٥,٩	—
الصين	—	—	—	٣
الهند	٧	١٣٧٤	١,٦	٧
إيران	—	—	—	٢
اليابان	٣٩	٢٩٣٠٠	٢٧,٨	١٢
باكستان	١	١٢٥	٢	—
كوريا الجنوبية	٩	٧٢٢٠	٥٠,٢	٢
تايوان	٦	٤٩٢٤	٣٥,٢	—
روسيا	٤٦	٣٤٢٣٠	١٢,٣	٢٦
جنوب أفريقيا	٢	١٨٤٢	٧,٤	—

(المصدر IAEA فينّا)

طريق وسيط يسمى مولّد البخار كما في حالة مفاعلات الماء المضغوط.

وتبيّن الدراسات الاقتصادية المتعلقة بتكاليف إنتاج الكهرباء على أساس أسعار التكلفة، التي أعلنتها الوكالة الدولية للطاقة النووية في ڤينا IAEA، أن تكلفة إنتاج كيلووات/ساعة من مفاعل نووي قدرته ألف ميجاوات، لاتزيد على ٤,٢ سنتات أمريكية، في حين تصل هذه التكلفة في حالة المحطة الحرارية، التي تدار بالفحم، ولها نفس القدرة السابقة، إلى حوالي ٦,٣٣ سنتات أمريكية، وإلى ٦,٥ سنتات إذا كانت المحطة تدار بالنفط، ويتضح من ذلك أن سعر إنتاج الكيلووات/ساعة في المحطة الحرارية يزيد بمقدار ٣٥٪ على تكلفة الكيلووات/ساعة الناتج من المحطة النووية. ويعني ذلك أن المحطة النووية، التي تبلغ قدرتها ألف ميجاوات توفر ما بين ١٣٠ و ١٤٠ مليون دولار في العام عن المحطة الحرارية المماثلة لها، التي تدار بالفحم، وتوفر ١٧٠ مليون دولار سنوياً بالنسبة للمحطة الحرارية، التي تدار بالنفط. وإذا كان العمر الافتراضي للمحطة النووية يصل إلى ٣٠ عاماً، فإن إجمالي الوفر يبلغ حوالي ٤,٢ مليارات دولار خلال هذه الفترة، وهو مبلغ ضخم يمكن استغلاله في تجديد وصيانة المحطة النووية.

إن فكرة المفاعلات الذرية سهلة، لكن الصعوبة تكمن في التنفيذ العملي لهذه الفكرة بسبب الظروف المحيطة بالمفاعل، والطاقة الهائلة، التي يلزم التحكم فيها، وبسبب الاحتياطات الواجب اتباعها لضمان الأمان، سواء بالنسبة للعاملين بالمفاعل أو للسكان المقيمين في المنطقة المحيطة بها.

الطاقة النووية وإنتاج الطاقة الكهربائية :

تواجه الطاقة النووية عائقاً كبيراً مؤقتاً وفقاً لبيانات الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فالكهرباء المولدة بالطاقة النووية تقدر بحوالي ١٦٪ من إنتاج الكهرباء في العالم (٤٠٠ جيكاواط). حيث أن توليد جيكاواط واحد على مدار سنة واحدة في مفاعل الماء الخفيف (٧٥٪ من المفاعلات العاملة في العالم حالياً هي من مفاعلات الماء الخفيف، أي التي تستخدم الماء العادي كمبرّد) يحتاج إلى ٣٠ طن يورانيوم مخصب بنسبة ٣٪ يورانيوم - ٢٣٥. ومع تحسين أداء قلب المفاعل بنسبة ١٥٪، مما يعني أن عمر عناصر الوقود النووي سيصبح أطول، يمكن خفض الكمية اللازمة من اليورانيوم المخصب إلى ٢٠ طن/ سنة (يساوي ١٦٠ طناً من اليورانيوم غير المخصب لكل واحد جيكاواط/ سنة). ومن هذه الافتراضات نجد أننا نحتاج ما بين ستة إلى سبعة ملايين طن من اليورانيوم، وهو ما يعادل الإمداد العالمي حالياً. ولا ينتظر أن تكفي هذه الكميات لاستهلاك ذلك العدد الكبير من المحطات النووية، التي تنتشر اليوم في العالم إلا ما بين ٤٠ - ٥٠ سنة، ويترتب على ذلك أن استغلال الطاقة النووية لا ينتظر أن يدوم، إلا إذا تم الاعتماد على المفاعلات المولدة، التي تنتج البلوتونيوم، وهو ما يسبب مزيداً من القلق والتخوف من إمكان استخدام البلوتونيوم في صناعة الأسلحة النووية المدمرة.

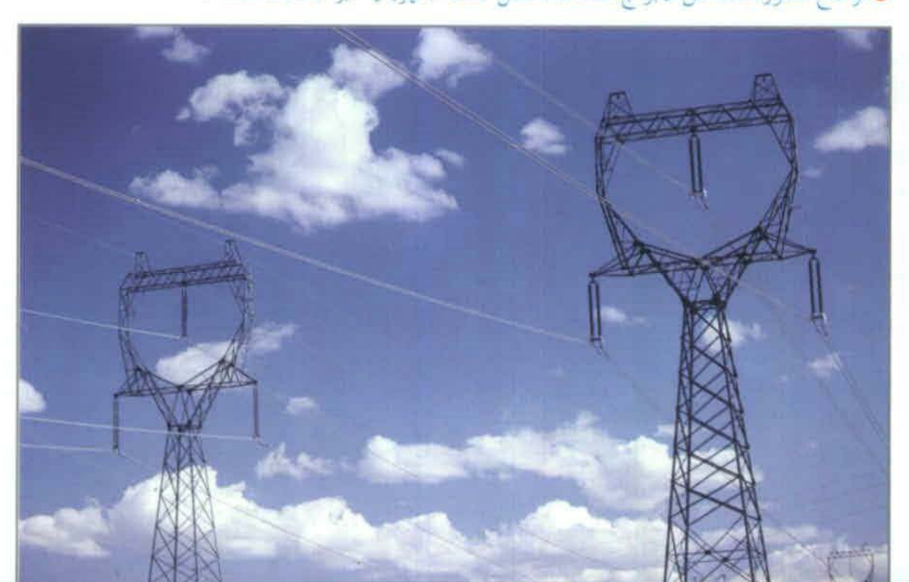
وهناك مشكلة أخرى تواجه هذه الطاقة، وهي مشكلة تراكم النفايات النووية، خاصة إذا لم تتم إعادة استخدام الوقود النووي المستهلك. وببساطة فإن إنتاج ٤٠٠ جيكاواط سوف يؤدي إلى تراكم ٨٠٠٠ طن نفايات ذرية، حيث تكون هناك نسبة عالية من الذرات القابلة للانشطار في بقايا الوقود، التي تطلق قدراً كبيراً من الحرارة والإشعاعات.

وهناك عدة طرق للتخلص من هذه النفايات والمخلفات النووية، فهي قد تغمر في خزانات مملوءة بالماء، حتى تفقد جزءاً كبيراً من حرارتها، ثم توضع بعد ذلك في أوعية



● النمو الصناعي المطـّرد في العالم يؤدي إلى تزايد الطلب على الطاقة الكهربائية .

● توضح الصورة عدداً من الأبراج المستخدمة لنقل الطاقة الكهربائية عبر الأسلاك المعلقة .



المتخذة في الاعتبار، فإن نظم الأمان النووي قد تصاب، في أي وقت، بالعطل. لذلك تحتوي المنشآت النووية على عدد من خطوط الدفاع المتتالية والمستقلة كل منها عن غيره. بحيث أن أي عطل يحدث لأحد هذه الخطوط، أو لأي نظام خاص بالتحكم في التفاعل المتسلسل، أو التخلص من الحرارة الناتجة عن التفاعل النووي، لا يكون له أي أثر على المنطقة المحيطة بالمنشأة.

*** نظم الرقابة على المنشأة النووية:**

يجب التأكد من احترام القواعد والالتزامات المطلوبة لأمان المنشآت النووية عن طريق زيارات دورية للمواقع، يقوم بها متخصصون ذو استقلال تام عن المنشأة نفسها، وهؤلاء يعرفون بمفتشي المنشآت النووية .

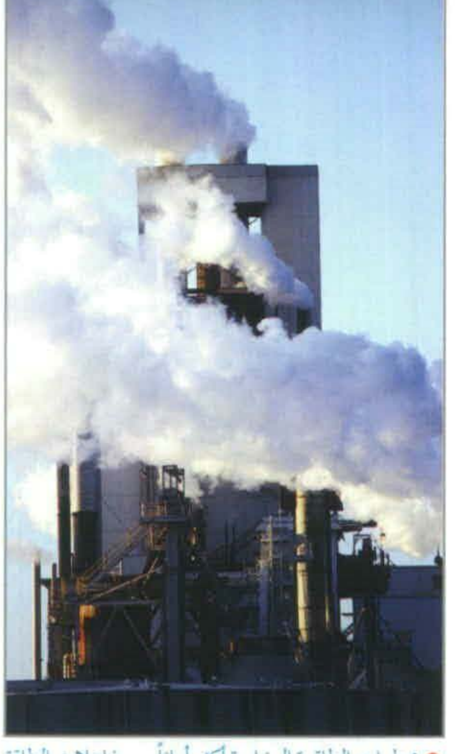
*** اختبار طبي دائم :**

بفضل خطوط الدفاع المتتالية لا يكون للأخطاء أو الحوادث، بإذن الله، أي تأثير مباشر على الأمان. ومع ذلك فالأمان النووي يتطلب، عند كل حادثة، أو أي إشارة خطأ، أن يكون هناك تحليل طبي دقيق ومتعمق لكل العاملين بالمنشأة والمنطقة المحيطة بها.

*** الانفتاح على التقدم العلمي :**

إن البحث عن التقدم الفني، وإن كان يقوم على الخبرات المكتسبة، يجب ألا ينحي التقدم العلمي المستمر في مجال الأمان جانباً، بل على العكس فإن الأمان النووي يتطلب انفتاحاً دائماً على التقدم العلمي والفني في هذا المجال والاستفادة القصوى من كل تطور فيه.

لقد أصدرت الهيئة العالمية للبيئة والتنمية تقريراً عام ١٩٨٧م بعنوان (مستقبلنا المشترك)، اعترفت فيه بإمكانات الطاقة النووية، إلا أنها اشترطت أن تكون هناك



محطات الطاقة البخارية أكثر أماناً من مفاعلات الطاقة الذرية .

إجراءات إنذار مبكر في حال وقوع حادث نووي، وكذلك وجود تدريب على الاستجابة لحالات الطوارئ، وأنظمة لنقل المواد المشعة، ومعايير تُتّبع لتدريب المشتغلين، وإجراءات الترخيص، وتشريعات لتشغيل المفاعلات، وقواعد السلامة، وتقارير عن عمليات تفريغ الوقود وإعادة معالجته، ووضع أسس لاختيار المواقع، ومواصفات لمخازن النفايات، وإجراءات لإزالة التلوث، وتفكيك التجهيزات، ومما له دلالة أن هذه الاهتمامات ليست تقانية فقط، وإنما مؤسساتية أيضاً.

وينادي كثير من العلماء والمفكرين بأن تتولى جهة دولية إدارة الطاقة النووية، عالمياً، لضبط الجودة والتشغيل الدقيق الصارم، وإعادة المعالجة ، والتخلص من النفايات. وفكرة الإدارة الدولية للطاقة النووية هذه تم طرحها، لأول مرة، منذ عام ١٩٤٦م في خطة باروخ – اتشيهون. وفي عام ١٩٧٠م تم وضع معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية، التي انضمت لها ١٤٠ دولة عام ١٩٩٠ م، وأنشىء بموجبها نظام الضمانات العالمي، الذي تديره الوكالة الدولية للطاقة الذرية. وقد تم تمديد معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية تمديداً لانهائياً، وذلك في مؤتمر تمديد ومراجعة المعاهدة بنيويورك عام ١٩٩٥م. وإذا كنا نطالب بضرورة إخلاء المنطقة من أسلحة الدمار الشامل ، فإننا نطالب أيضاً باستخدام المحطات النووية لتوليد الطاقة، باعتبارها هدفاً اقتصادياً واستراتيجياً، وباعتبارها فرصة لحشد قوانا البشرية والعلمية، وللحصول على الخبرة والتقانة في المجال النووي. ومن المعروف أن للمفاعلات النووية فوائد أخرى غير توليد الكهرباء، فبعض هذه المفاعلات تستخدم في تحضير النظائر المشعة، التي توجد في الطبيعة. وتستعمل هذه النظائر في الطب لعلاج بعض الأمراض، وفي اكتشاف بعض الأورام وتدمير بعض الخلايا السرطانية. ويمكن استخدام هذه النظائر في كثير من دراسات وبحوث التفاعلات الكيميائية والبيولوجية لمتابعة سير هذه التفاعلات، وفهم بعض ما يدور فيها. واستخدمت بعض هذه النظائر المشعة في الصناعة للكشف عن بعض الأخطاء، التي قد تحدث في عمليات التصنيع، أو الكشف عن بعض الشروخ الدقيقة في لحامات المعادن. ■

المراجع :

١ – أحمد مدحت إسلام (١٩٨٨م) «الطاقة ومصادرها المختلفة»، مركز الأهرام للترجمة والنشر.

٢ – «الطاقة النووية أمان ومستقبل» هيئة المحطات النووية. مصر (١٩٨٨م).

٣ – طاقة من أجل كوكب الأرض (١٩٩٤م) مجلة العلوم، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي.

4. R. Vonderhorch and J. R. Huuzenja "Nuclear Fission" Academic Press (1973).
5. Nuclear Energy and Proliferation: A Longer Perspective, Alvin M., Wiberg, in the Nuclear Connection: A reassessment of Nuclear Power and Nuclear proliferation. Edited by Alvin Weinberg, Washington Institute Press, (1985).
6. IAEA Reports (1990) Nuclear Energy and Power Production.

• صور المقال : مطابع التريكي .

كيف نقرأ قصيدة كيتس « إلى الخريف » ؟

بقلم : ياسين طه حافظ – العراق

ولد جون كيتس John Keats في الثالث عشر من كانون الأول (أكتوبر) سنة ١٧٩٥م (وهي السنة التي ولد فيها كارلبل). كان أول أولاد خمسة مات أحدهم بعد ولادته بقليل. وقد بدأ والداه حياتهما يديران اصطبلات لعلف وإيواء الخيل والعربات، تلك الإصطبلات التي أنشأها والد السيدة كيتس (أم شاعرنا)، وجعل منها عملاً مجزياً. لندن في ذلك الوقت كانت تتسع بسرعة متزايدة أكثر من أية فترة مضت منذ العهد الإليزابيثي. ففي هذا الوقت كان توسعها سريعاً، كما يقولون، بحيث أنها راحت تبتلع كل المناطق المحيطة بها، وأن الناس كانوا يتوافدون عليها كل أسبوع من جميع أطراف إنجلترا. من هؤلاء الناس أم جون كيتس جيننغز Jennings التي وصلتها من قرية كولن Colne في لانكشاير المحاذية لحدود يوركشاير. كذلك توماس كيتس، والد الشاعر، لم يكن هو الآخر لندني الأصل. «فان» أخت الشاعر تتذكر أنها كانت تسمع بأن أباها وصل وهو صبي من كورن وول، Cornwall القريبة من «لاندز إند» Land's End، والأخيرة هي المعروفة عند الإنجليز في ذلك الوقت.

لم ينشر جون كيتس أياً من القصائد حتى الثانية والعشرين من عمره. فإذا علمنا أن الثلاثة عشر شهراً الأخيرة من عمره كان فيها شاباً عليلاً، وأنه توفي سنة ١٨٢١م، في الخامسة والعشرين من عمره، اتضح لنا كم كانت وفاته المبكرة هذه خسارة للشعر الإنجليزي.

لقد ترك هذا الشاعر الشاب قصير العمر أعمالاً شعرية بارزة جعلت منه آخر الرومانطيقيين العظام. وأعماله المهمة، كما أوردها الأستاذان هربرت جريرسون وجي. سي. سمث في كتابهما «التاريخ النقدي للشعر الانجليزي»

A Critical History of English Poetry

هي : Isabella و The Eve of St Agnes

و The Eve of St Mark و Hyperion

وأربع سونيتات وستا من أعظم الغنائيات في الشعر الانجليزي، وبالاد واحدة.

أما الغنائيات Odes الست التي ما تزال حتى اليوم تثير الاهتمام والدراسة، فهي :

غنائية إلى العندليب Ode to Nightingale

غنائية عن زهرية أغريقية Ode on Grecian Urne

غنائية عن الكآبة Ode on Melancholy

غنائية عن البطالة Ode on Indolence

وغنائية إلى سايك Ode to Psyche

وقد كتبت هذه جميعاً في فورة نشاط دامت بين أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع. وبعدها بثلاثة أشهر تقريباً كتب غنائيته المشهورة : إلى الخريف Ode to Autumn.

ربما اعتبرت الغنائيات مجتمعة «قصيدة» طويلة على غرار هايبرون، أو أنها سلسلة قصائد تشكل بداية جديدة في شعر كيتس. فقد كتبت هذه الغنائيات بشكل جديد لم ينتبه له الشاعر حتى اكتشف أثناء عمله أنه يطور السوناتة المعروفة Sonnet بصوتين مختلفين جداً قادرين على تقديم حالتين من التعبير الغنائي قلّ ما اكتشفا معاً. أولهما هو الترنيمة الغنائية Odal Hymn وثانيهما «الحوار». ولذلك كانت فرحته كبيرة بما توصل إليه فكتب إلى «تايلور» رسالة في تشرين الثاني من تلك السنة (١٨١٩م) قال فيها مشيراً إلى الحوار الذي دخل السوناتة: «إن هذه تدفعني لكتابة بضع مسرحيات (شعرية) جيدة طموحي الأكبر ..».

واليوم لا أحد يناقش مكانة وتفوق «إلى الخريف» باعتبارها الغنائية الأكثر تطوراً والتي تعتبر واحدة من أعظم القصائد في اللغة الانجليزية. فهي تتميز بالإدراك الشمولي للموضوع وبالتجسيد الفني الجديد كما تدل على نضج كيتس وتوصله لكتابة شعر عظيم «لاتعكر رؤياه فيه وصايا ولا أحكام سلفية. نقرؤه فنشعر بالإحساس الحقيقي الفعلي لا الوصف الذي اعتدناه» كما يقول الأستاذ وليم والش William Walsh في كتابه «مقدمة إلى كيتس Introduction to Keats» .

تثير هذه القصيدة جملة أسئلة، شأنها شأن أي عمل فني كبير. مما تثيره هذه القصيدة أنها قصيدة عن الخريف تختلف شكلاً ومضموناً عما كتب عن الخريف من قبل. شكلها الفني طبعاً هو شكل الغنائيات Odes التي طورها كيتس، وأشرنا إليه بإيجاز. أما مضمونها فهو جديد، حيث أن خريف هذه القصيدة لايوحي بالأسى والأسف على الازدهار الذي سلف ولا عن العمر المرتحل، وتساقط الأوراق أو تساقط السنوات. ليس في أي من مقاطع القصيدة التسعة شيء من هذا والقصيدة عن الخريف بالتأكيد ! فكيف عملت شاعرية كيتس وبأي اتجاه؟ وأين هذا الخريف من خريف أسلافه من الشعراء، توماس هود مثلاً :

مارجريت هل أنت حزينة

في الأجمة الذهبية، لاتبرحين ؟

وقبله قول شكسبير :

يا لذلك الزمن الذي يمسك بي

بينما الأوراق الصفر، أو القليل منها،

أو ولا ورقة واحدة بقيت عالقة !»

أو نذكر بقصيدة هوبكنز «ربيع وسقوط Spring and Fall» !

أما قصيدة كيتس عن الخريف فاختلفت عن كل ذلك . لكن، لكي نحترم أية قصيدة، يجب ألا يشغلنا سر خلوّها من مألوف ما، بل أن يتحول سؤالنا إلى : أي أفق آخر شغل الشاعر عن ذلك؟ لأن في إجابة هذا السؤال كشفاً لمزية القصيدة الجديدة في الموضوع القديم المعروف.

فلنتحرك إذن خطوة للوصول إلى الأفق الآخر:

أحد الآراء في غياب تساقط الأوراق، يرى أن الشاعر يتحدث عن أوائل الخريف. لكن هذا الافتراض مردود فهذه إحدى أكثر القصائد كمالاً في اللغة الإنجليزية، بتطورها الثنائي العجيب وتصاعد حركتها العاطفية صعوداً وهبوطاً في حركة تقترب من الصيف «حتى ليظن النحل أن هذه الأيام الدافئة لن تنتهي، وتعود إلى الخريف المرتعش على حافة الشتاء ..» فالقصيدة إذن تتحدث عن الخريف بحركة فيها الصيف وثماره. وتقترب إلى الشتاء بانتظار أمجاده ووعوده، وربما لكي يصل الربيع. إذن هناك امتداد إلى الفصول من حركة مركزية في الخريف. وهذه علامة سعة أفقٍ وكبر شاعرية، وهي إحدى المزايا الرئيسة التي كبرت بها القصيدة.

أما الافتراض الثاني فهو أن الخريف فصل معروف بروحه وصفاته، وأن كيتس قد قصرّ في تناوله، وخسر بذلك أحد مظاهره الأساسية. إن هذا الرأي يتناقض مع ما نعرفه من قدرات الشاعر ومِكّنته من فنّه، وفي هذه القصيدة على التعيين. وما كشفته القصيدة من غنى وتنوّع بحيث أنها استثمرت في الخريف مزايا بقية الفصول، فكيف نفكر أن شاعراً كهذا قد فاته تساقط الأوراق في الخريف ؟ لابد إذن من التفكير في سبب آخر غير هذا.

رأي آخر : معروف أن تساقط الأوراق في الرواية والشعر ليس تساقط أوراق ولكنه كناية عن الحزن أو نهاية الخصوبة ونضوب الرواء. فإذا تحدث الشاعر مثل ذلك الحديث الخالي من الورق المتساقط، فهو لايتحدث عن نفسه أو عما له علاقة به، صديقاً، حبيبة أو حياة. وحين لايكون الموضوع شخصياً يمكن أن يقف المرء وينظر لمشهد الخريف الذهبي دونما اهتمام بتساقط الأوراق. يمكن أن يهتم بموضوع آخر أو ظاهرة أخرى فيه، إذن، فالرأي، أو الأفتراض، أنه ينظر لموسم، لواحد من الفصول ولايتناول هماً شخصياً أو شعوراً من مشاعر الأسى والحزن. وقد يتعدى الافتراض هذا الحد إلى القول : من الناس من ينظر للخريف الذهبي ويرى فيه بهجة وكأنه ربيع ثان ..

لكن ثمة ملاحظة يوردها الاستاذ باتريك سويندن Patrick Swinden في مقالة له عن هذه القصيدة، نشرتها مجلة النقد الفصلية Critical Quarterly – شتاء ١٩٧٨م. هذه الملاحظة تقودنا لمنحى آخر :

نعلم من سيرة كيتس أنه درس الأدب اللاتيني في حياته الدراسية، وأنه درس جيداً «الإنيادة» لفرجيل . وربما ظلت في ذاكرته بعض التفاصيل . « في الفصل السادس من هذا المنجز الأدبي، فقرة تصف أرواح الموتى وهي تنتظر على شطآن نهر ستايكس لكي تُنقل إلى العالم السفلي. يقول فرجيل في ذلك :

كثيرة هي مثل الطيور التي تتجمع

حين تهب الرياح الباردة عبر البحر

وترد كلمة «تتجمع» gather عند كيتس مقابلة لكلمة Glomerature عند فرجيل . فإن كان هذا في ذهن كيتس ، إذن هو عبّر عن الموت في قصيدته الخريفية، وأن الأثر الذي تتركه القصيدة وهي تعبّر عن أرواح الموتى التي تهب عليها الرياح الباردة هو أثر قوي موجع ..»

وبهذا تكون القصيدة قد أخفت عنّا ما توضح لاحقاً بمعرفة ما وراءها. في حال مثل هذه، نحن نقرأ عقل الشاعر مثلما نقرأ القصيدة. وهذا يعني أن للقصيدة امتداداً مكملاً في ذهن الشاعر ومصادر وحيه.

الصورة التي يوردها كيتس لجموع السنونو «أنها تتجمع» ولكن لاتساق قطيعاً، أو سرباً، يدفعها البرد فوق البحار. في هذا القول إشارة إلى الأسى الفرجيلي ممزوجاً بوصف سبقه لـ «برغش» ينوح «يولد في الأعالي ويغطس مثلما الريح الخفيفة تعيش أو تموت». إذن هناك تنويه ناعم وبأسلوب قليل الاكتئاب بانحدار الموسم حتى « موت الشتاء» .

رأي رابع أو افتراض أخير، هو أن كيتس كان موقناً بأن الخريف هو بشير الشتاء الذي هو موسم اختزان للفيض ثانية والوصول عبره للربيع المتجدد :

«ليبرعم أكثر، أكثر

ومن بعد الأوراد والنحل ..»

ونحن، لذلك، نجد في القصيدة الآن، حركة استقرت بانتظار : فالحاصد غفى على الشريط نصف المحصود من أرضه وجامعة بقايا الحصاد ترفع الرأس متطلعة عبر الجدول.فكأن خريف القصيدة حالة راحة، التبس فيها ضغط الزمن، وهو يولج موسماً بموسم، بضغط من نوع آخر. فهو يحمل، يملأ يكوّر ويثقل الثمار .. ونحن في خريف القصيدة نرى التفاح والقرع والبندق . هو ليس تنيسون ليقول :

رائحة قوية رطبة

تفوح من أوراق تعفّنت

كيتس شاعر آخر، يفكّر، أو يطن مثل النحل في قصيدته، أن الأيام الدافئة لن تتوقف عن المجيء، و « منجل الحاصد الآن يؤجل ضربته التالية » .. يقول كيتس في رسالة إلى صديقه رينولدز يخبره فيها بكتابة القصيدة : « كم جميل هو الفصل الآن، كم لطيف هو الهواء. دائماً هي أفضل من خضرة الربيع الباردة. يبدو السهل المحصود دافئاً .. »

إذن فهو خريف غير اعتيادي، خريف بعين ومشاعر جون كيتس. والأوراق المتساقطة .. الخ تعابير مباشرة جداً، إضافة إلى أنها تؤكد حزناً وسوءاً وشيكين. مثل هذه التعابير التي كثر تردادها في الأشعار ليست في صالح كيتس، ولا هي في صالح الإتجاه الجديد لتناول الخريف. إن لكيتس أفقاً آخر أوسع من هذا، ورؤية أخرى أكثر شمولاً وعمقاً.

بعد هذا الكشف لظاهر القصيدة، نحاول استيعاب المضمون الجديد فيها والغنى الذي يوصلنا إلى أفقها الآخر.

لقد عرفنا من سير هذه المقالة، كيف أن كيتس عمل على تطوير المضامين النمطية في السوناتة فإذا نحن أمام الغنائيات الجديدة، التي جمعت بين السرد والمواجهة الدرامية من ناحية والأودال هايمن – الترنيمة الشعرية من ناحية أخرى. وكيف أنه تحكم هو بطولها، فطول السوناتة الآن لا يحدده قانون، ولكن يحدده موضوعها ومتطلباته ..وبعد تدربه على كتابة الغنائيات وبعد انتهائه من «غنائية إلى سايك» Ode to Psyche ، ذات القصة المعروفة، بدأ بعد ثلاثة أشهر بكتابة : «إلى الخريف». وقد كتبها بتلقائية ويسر نتيجة الدربة التي اكتسبها من كتابة الغنائيات التي سبقتها. واستجابت له الأخيرة طيّعة حتى كأنه حقق بها طموحه في « أن يأتي الشعر طبيعياً كما الأوراق للشجرة».

قراءة القصيدة تضعنا أمام دينامية شبه منتظمة من تراكم الصوت والأفكار واكتمال المشهد ومن التوقف للمراقبة والانتظار. فنحن نجد كلاً من المقطوعات الثلاث الأولى تتركز على «مستقر» إنساني أو على ظاهرة نمطية من ظواهر الخريف أحياناً. وحين يبدأ السكون، يبدأ فيه الإقرار بما تراكم، وامتصاص ما هو مضادٌ له من صور وأفكار أيضاً . الفكرة الأولى البارزة هي النضج، حيث يصل فيها النمو أعلاه تحت الشمس «المُنْضِجة» بينما الثمار تحني شجرة التفاح وتثقل أغصان الكروم، وخلايا النحل قد أفعمها الصيف بالعسل. ومع ذلك يبقى النمو

وكأن الخريف والشمس يرقبان ظهور المزيد والمزيد من البراعم، ثم الورد، حتى ليخدع النحل فيشعر أن الصيف لن ينتهي:

فصل الضباب والثمر اليانع

يُطبق الزهرة صديقة الشمس المُنضِجة

التي تتفق معه كيف تحمّل وتبارك

الكروم المهتزة تحت سقف من زرع،

وتحني شجرات التفاح وشجر الخوخ

الذي وصله الطحلب.

وهي تملأ كلّ الثمار بالنضج حتى النواة

لتكبر، وتنفخ أصداف البندق باللب الحلو،

وتطلع المزيد من البراعم،

المزيد منها، بعدها الورد للنحل

حين ليظن النحل أن الأيام الدافئة

لن تنتهي،

فقد أترع الصيف خلاياها الدبقة.

في المقطوعة الثانية – التي هي إعادة كتابة أو مرآة للأولى – نجد السكون، فالخريف الآن محمّل كقاطف أو حاصد، لكنه حاصد متوقف لايحصد، الفلاح، «نائم على أخدودحقله نصف المحصود» بينما المنجل « يؤجل الآن ضربته التالية وفيها كل الأزهار التوائم». الحركة تبدأ في القسم الأخير من هذه المقطوعة، لكن حتى هذه اللحظة نرى «جامعة بقية الحصاد» قد أبقت رأسها المثقل ثابتاً وهي تتطلع عبر الجدول . الخريف أو كيتس أيضاً يتوقف ليراقب عصر التفاح، بينما الساعات تمر.

من الذي لايراك كثيراً في مخزنك؟

قد يجدك من يبحث عنك وراء الحدود

تجلس غير مكترث فوق عنبر الغلال

شعرك الناعم لمتّه الريح الذارية،

أو ترقد نائماً على أخدود حقل نصف محصود

منجلك يؤجل الضربة التالية وكل الأزهار التوائم فيها

وحينا مثل جامعة بقايا الحصاد

يبقى رأسك ثابتاً وأنت تتطلع عبر الجدول

أو عند معصرة التفاح وبنظرة عليلة، تراقب ما يترسب منها

ساعات وساعات ..

مع كل هذا، تظل القصيدة دون مستواها الحقيقي إذا لم نقر لخريف كيتس بالأفق الأوسع والمختلف الذي استحضر فيه مظاهر الحياة في فصولها الأربعة وحيوية الطبيعة وهي تتخاطف رؤاها أمام عينيه في الخريف «دون أن تؤثر فيها أي صورة من صور الموت». البرغش يدور والجداجد وطيور أبي الحناء .. إنها الحياة التي يمكن أن توجد بالطريقة نفسها في أزمنة أخرى غير الخريف. صورتان فقط قريبتان للموسم : « السهول المحصودة» و «الحملان التي كبرت». أما الريح النائحة بالهوام الدائر فيها، فلحنها النائح على موت العالم، هذا الصوت لم يعد دالاً على الخريف وحده، أكثر مما يدل على الموت الناعم لكل نهار من نهاراتنا . وإذا كانت السنونو «تتجمع» فليس شرطاً أن يكون تجمعها لتهاجر :

أين هي أغاني الربيع ؟ آه أين هي ؟

لا تفكر بها، فلك أنت موسيقاك أيضاً

بينما السحب المحتجزة تكشف النهار

ذا الموت الناعم،

وتلامس السهول المحصودة بألق وردي،

ثم يعزف مُعْول تنوح البراغش الصغيرة

بين سرو النهر، وتحمل عالياً، أو

تغرق، كما الريح الخفيفة تعيش أو تموت ؛

والحملان التي كبرت يعلو ثغاؤها من

حافة التل،

والجداجد تغني، وها هو أبو الحناء،

ذو الصدر الأحمر، يصفر بصوتٍ عال

من شجر البستان، بينما طيور السنونو

تطلق صيحاتها في الأعالي .

أيضاً لا يتحقق لنا عمق القصيدة وحميميتها النابضة بالحياة إذا فاتتنا علاقاتها البعيدة بحياته، شأن أية قصيدة كبيرة يكتبها كيتس. وما دامت هذه آخر غنائية كبيرة يكتبها الشاعر وأكثرها كمالاً فلابد من أن تذكر خصائصها الذاتية والربط بين التوقع والانتظار، اللذين لايفارقان القصيدة، وبين كيتس وانتظاراته (أوخوفه) من النهاية القريبة التي تلوح، على ما يبدو، لعينيه. بعبارة مباشرة، الربط بين مشاعر كيتس العليل ومتابعته لومضات الحياة والتشبث بها، بين الفرح بالبراعم الجديدة والربيع الذي سيعقب «الموت». إن ذلك كله ليس بعيداً عن توقعه المؤلم لنهايته هو، وشعوره أنه لم يكمل تفتحه. فهل كان كيتس في الخريف هو ذاته الذي باح بما يخالجه وهو يخاطب «الزهرية الأغريقية» Grecian Urne أيتها الغصون السعيدة التي لاتستطيع نشر أوراقها؟ أهو كيتس الذي لايستطيع نشر أوراقه، ويظل أمله في الربيع القادم – المستقبل – كي يعلن مجده وازدهاره؟ الجواب في العودة ثانية لقراءة رائعته الخريفية. ■

أجهزة الاستشعار عند الحيوانات

ترجمة : أحمد عوده أبو صعيليك - الأردن

تحتاج الكائنات الحية على ظهر البسيطة إلى إدراك طبيعة الكون المحيط بها، لضمان بقائها حية، لذلك لابد أن تكون هذه الكائنات قادرة على التخلص من الأخطار المحدقة بها، كما يجب أن تكون قادرة على الحصول على غذائها بأمان، وأن تتمتع بحواس تمكنها من الاتصال - على الأقل - مع أفراد جنسها .

يعتقد الإنسان أن الحيوانات قادرة على معرفة الكون بنفس طريقته- أي باستعمال الحواس - وفي الحقيقة، قد يبدو عالم الحيوان غريباً إذا ما خضع للدراسة بمساعدة الأجهزة الحديثة؛ فنرى أن بعض حواس الحيوان مميزة وذات قدرات خارقة إذا ما قورنت بحواس الإنسان ؛ فعلى سبيل المثال نرى حيوان الخلد Mole تطورت لديه حاسة الشم بحيث يستطيع خلالها فحص فريسته بعناية، ولذلك فهو ليس بحاجة إلى حاسة الرؤية، وبالتالي نجد أن حاسة الرؤية ضعيفة لديه، وتسمّى هذه الخاصية بنظرية «الإهمال والاستعمال».

الحاسة السادسة :

أثبتت التجارب العلمية أن العديد من الحيوانات لديها القدرة على اكتشاف وجود المجال المغناطيسي الأرضي، وفي واقع الأمر لقد وجدت مادة المغنيتايت Magnetite - أكسيد الحديد الأسود - في العديد من أنواع البكتيريا وفي بعض الحيوانات الأخرى، ويعتقد أن

هناك عالم خاص حولنا لا ندركه، ولا نشاهده ، ولا نسمعه أو نشمه، وليس بمقدورنا أن نذوقه أو نلمسه .. وكثير من الناس كانوا لا يعلمون أنه موجود أصلا حتى وقت قريب !

هذا يساعد الحيوانات على تنظيم نفسها في ظروف معيشية مثالية أو لمساعدتها في رحلات الهجرة الطويلة .

هناك مخلوقات تطورت لديها حاسة سادسة كاملة تماماً، أشبه ما تكون بنظام الشيفرة والرادار المائي Sonar وذلك للاتصال مع المحيط الخارجي، لدرجة أن بعضها لديه القدرة على اكتشاف المجال المغناطيسي الخفي بدرجة تفوق قدرة الإنسان، كما هو عند البلاتبوس (منقار البط Duck bill platypus)، هذا الحيوان يكسوه الوبر ويقوم بإرضاع صغاره كالثديات ، يضع بيوضاً كالطيور وله منقار مثلها، ويتغذى على الديدان الموجودة في الطين ... ويبدو واضحاً في حالة هذا الحيوان أنه لا يستطيع اكتشاف فريسته بالرؤية وحدها ولذلك فقد تطورت لديه القدرة على اكتشاف المجال الكهربائي؛ فمنقار هذا الحيوان يستطيع الإحساس بوجود تيار كهربائي ضعيف صادر عن حركة عضلات ذيل الربيان وبالتالي اكتشاف وجودها! .

الرؤية في الظلام :

الأفاعي الخطرة Pit Vipers التي تنتمي إليها أفعى الجرس ، Rattlesnake تستطيع الرؤية في الظلام ولديها قدرة على اكتشاف الأشعاعات تحت الحمراء باستخدام عضو خاص على جانبي الرأس بين العينين والأنف، وقلما يستطيع حيوان بارع في التمويه من الإفلات من عيون

● يستطيع حيوان البطريق الرؤية تحت الماء وفي الهواء بسهولة ويسر، لأن له عيون مكيفة لهذا الغرض.

هذه الأفعى أو تجنب المجس على لسانها، وهو إن أفلت من اللسان، فلن يستطيع الإفلات من مجسات الحرارة على جانبي الرأس؛ وقد استطاع الإنسان أن يطوّر أسلحته القتالية مستخدماً أسلوب المجسات التي تتأثر بالحرارة .

تمييز الألوان:

يستطيع الإنسان الإحساس بجميع ألوان الطيف الضوئي المرئي، إلا أن الحيوانات عموماً لديها ما يشبه عمى الألوان الذي يختلف في بعض نواحيه عن ذلك الذي يصيب الإنسان، فالإنسان المصاب بعمى الألوان لديه صعوبة في تمييز اللونين الأحمر والأخضر فقط، أما الحيوانات فلا تستطيع أن ترى غير الأبيض والأسود؛ ومن الطريف أن نذكر في هذا المقام، أن مصارعة الثيران تظهر أنها هائجة أمام مصارعها لأنه يلوح بقميص أحمر، في حين أن سبب هيجانها وثورانها هو حركة يد المصارع وليس اللون الأحمر فهي لا تميز الألوان إطلاقاً!.



حدّة الإبصار لدى الصقر تمكنه من رؤية فريسته من مسافة بعيدة جداً خلال تحليقه في الجو .

وفي إطار هذا البحث نجد أن الطيور تمتلك بصراً قوياً تستطيع عن طريقه تمييز تدرج الألوان المختلفة التي قد تبدو متشابهة؛ وكذلك النحلة تستطيع أن تميز ألوان الأزهار التي لها علامات خاصة لا تكون مرئية للعين البشرية، وهذه العلامات هي التي تجذب الحشرات التي تقوم بعملية التلقيح .

عالم المخلوقات المائية :

لسنوات عديدة اعتقد الإنسان أن عالم المخلوقات المائية عالم صامت بلا أصوات، وفي حقيقة الأمر فإن الماء يعد وسطاً جيداً لنقل الأصوات، فالأمواج الصوتية التي تنتشر في الماء تكون أسرع من تلك التى تسير في الهواء، وفي هذه البيئة المائية هناك ما يشبه اللهجات التي تميز المجموعات المختلفة عن طريق الأصوات الحادة التي تتفاهم بها مع بعضها بعض، وتستفيد بعض الأسماك المفترسة من هذه الأصوات فيستطيع سمك القرش وسمك الباراكودة (Barracuda) تحديد مصدر هذه الأصوات ومن ثم الأنقضاض عليها .

الموجات الصوتية:

على اليابسة هناك حيوانات ليلية، تسير في الظلمات بسهولة متناهية كأنها في ضوء الشمس ووضح النهار، ومن تلك الحيوانات الوطواط الذي يستخدم ظاهرة الصدى خلال طيرانه، حيث يصدر ذبذبات عالية لا يستطيع الإنسان سماعها، وهذه الذبذبات ترتد عند اعتراض طريقها من أي جسم فيقوم الوطواط بالتقاط هذه الموجات المرتدة الأمر الذي يمكنه من تحديد مواقع الأشياء بدقة متناهية؛ مثل الحشرات الطائرة كالذباب والفراش، الا أن الفراش لديه قدرة على التقاط الإشارات الصادرة عن الوطواط بحيث تستطيع الإفلات من خطره فتلجأ الى الأرض حتى يزول الخطر، وعلى شاكلة الوطواط فإن بوم الحظيرة له حاسة سمع حادة جداً يستطيع صيد فريسته من خلالها .

أما الجرذان – إحدى فرائس بوم الحظيرة – فتستطيع سماع صوت رفرفة أجنحة البوم وبالتالي ينأى بعيداً عنها مخلصاً نفسه من خطرها .!.

عيون القطط :

عيون القطط تلمع بشدة في الظلام، وهذا اللمعان يعود إلى نوع من التكيف على الرؤية الليلية، اذ توجد خلف عيون القطط طبقة تشبه الكريستال الفضي وتعمل هذه الطبقة كعاكسة، أمّا في العين البشرية فإن جزءاً كبيراً من الضوء يضيع ولا ينعكس ؛ أمّا عيون القطط فهي تحوي طبقة

لا تستطيع الحيوانات تمييز الألوان ، إذ أنها ترى الأبيض والأسود فقط .



● تستطيع الفراشات التقاط الإشارات الصادرة عن الوطواط لتتمكن من الإفلات من خطره، حيث تحط على الأرض حتى يزول خطره .

ثابتة تعكس الضوء الداخل لها ولهذا تكتشف هذه القطط مصادر الضوء بسهولة، والواقع أن عيون القطط لا تحتاج إلا إلى سدس كمية الضوء التي يحتاجها الإنسان للرؤية، ولكن الصورة تكون غير واضحة، وكثير من الحيوانات الليلية لها هذه الخاصية، ويعود ذلك لوجود مستقبلات الضوء في عيونها التي تكون حساسة للألوان المختلفة، ولهذا نجد أن الضوء المنعكس من عيون الحيوانات ذو لون معين، وهذا يفسر سبب اختلاف ألوان سطوع الضوء المنعكس من عيون الحيوانات الليلية !

العيون المركّبة :

تشارك الحيوانات الإنسان في خاصية الرؤية ضمن وسط واحد فقط، فالإنسان يستخدم النظارات في حال الانتقال إلى وسط آخر غير الهواء، والعجيب هنا أن الطيور المائية كالبطريق مثلاً لها عيون مكيفة للرؤية تحت الماء وفي الهواء بسهولة ويسر، وهناك سمك الاركر (Archer) الذي يستطيع تقدير نسبة انكسار الضوء بين وسطين مختلفين، فهو إذا أطلق سهماً مائياً من خرطومه فإنه يستطيع أن يصيب حشرة واقفة على غصن صغير خارج الماء وبدقة متناهية !.. ومن عجائب مخلوقات الله أن السمكة ذات العيون الأربعة Aptly-Eyed التي تعيش في أمريكا الجنوبية تمتلك بؤرتين في عيونها، فهي تعيش على سطح الماء وبالتالي تكون نصف عيونها مغمورة بالماء والنصف الآخر فوق الماء، ومن هذه الميزة فإن شبكية هذه الأسماك تكون مقسومة إلى



● للقرش حاسة سمع قوية تمكنه من تحديد موقع فريسته، ومن الانقضاض عليها.

قسمين بحيث يسقط الضوء على جزء من العين الملامس للهواء ويسقط الضوء القادم من الماء على الجزء المختفي تحت الماء، وبالمثل نجد الخنفساء المائية Whirligig Beetle وهي حشرة لها عيون مركبة ومقسومة إلى نصفين، حيث تستخدم الحشرة النصف العلوي للتنبه من خطر الحيوانات المفترسة فوق سطح الماء في حين تستخدم النصف السفلي للبحث عن فريستها تحت سطح الماء .

الإفرازات الكيميائية :

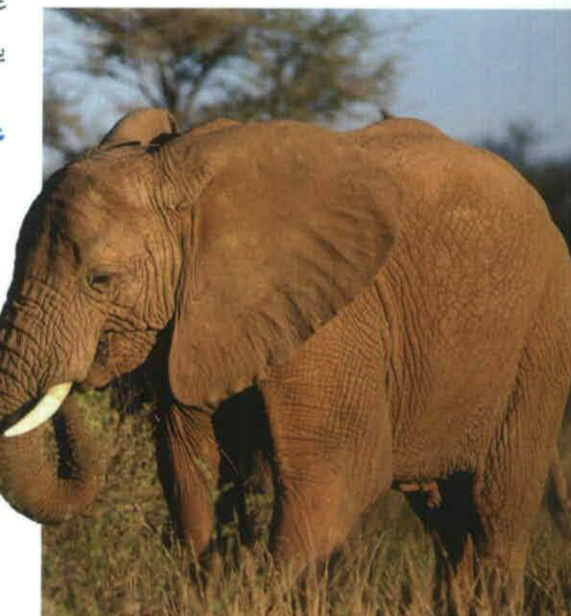
تستطيع الحيوانات الإحساس بالمواد الكيميائية وتميزها بدقة خصوصاً تلك المواد التي يفرزها أفراد الجنس الواحد؛ فمجموعات النمل الأبيض Termites مثلاً تترك خلفها مواد كيميائية لتمكن رفاقها من متابعتها للحصول على الغذاء، وفي حال انتهاء إمدادات الغذاء فإن النمل يتوقف عن إفراز تلك المواد الكيميائية. ولا تتوقف أهمية إفراز مثل تلك المواد الكيميائية عند هذا الحد؛ فإناث الحشرات تفرز مواد كيميائية فعالة تعرف باسم الفيرومونس Pheromones ويتم إفراز هذه المواد في فصل التلقيح كوسيلة لجذب الذكور، والمثير هنا أن مدى تأثير مثل هذه الإفرازات يتعدى عدة كيلو مترات، وفي الحقيقة فإن فوائد هذه المواد الكيميائية جمة، فهي تحمي أحياناً من الخطر، فحين تقوم الدعسوقة Lady Bird بمهاجمة الذبابة الخضراء

Green Fly فإن هذه الأخيرة تفرز منبهاً كيميائياً يستخدم في تحذير رفاقها الآخرين، وهذا يكون بمثابة الإنذار المبكر– وفي هذا المقام نرى من عجائب الله أن بعض النباتات كالبطاطا البرية لها قدرة على امتصاص المواد الكيميائية التي تفرزها الذبابة الخضراء، وبالتالي فهي محصنة من التعرض للذبابة الخضراء، ولسوء حظ الإنسان فإن الكثير من أنواع البطاطا الجديدة لا تمتلك مثل هذه الآلية الدفاعية الطبيعية، ولذلك تكون الحاجة الى استخدام كميات كبيرة من المبيدات الحشرية للقضاء على خطر الذبابة الخضراء.

● تستطيع بعض الأسماك –عن طريق حاسة السمع– تحديد موقع أعدائها أو فرائسها. وفي البيئة المائية أصوات مختلفة تستطيع الكائنات البحرية تمييزها دون غيرها من الكائنات .

حاسة السمع :

الأذن البشرية ليس بمقدورها سماع بعض الأصوات المنبعثة من العالم حولنا كالصدى المنبعث من الموجات المنطلقة من الوطواط، وكذلك الأمواج تحت الصوتية المنبعثة من الفيلة Infra Sound، والسبب في ذلك أنها خارج نطاق سمع الإنسان؛ أما الحيوانات فلديها قدرة فائقة لحاسة السمع فالدجاجة مثلاً تستطيع بوضوح سماع صوت الكتاكيت Chicks في البيض الذي ترقد عليه، عندما يكون الجو بارداً، وتعرف بالتالي أن البيض بحاجة الى قلب وتحريك، والمدهش في هذه الفكرة أن الكتاكيت يسمع بعضها بعضاً .



● لايستطيع الإنسان سماع الموجات الصوتية المنبعثة من الفيلة لأن تلك الموجات خارج نطاق سمعه وإحساسه .

وكما هو الحال في الأصوات غير المسموعة، فهناك أصوات مسموعة للحيوان يستعملها في أغراض عديدة، ومن غرائب هذه الاستخدامات ما يقوم به فكا الروبيان، حيث يقوم باطباقهما معاً منتجاً فرقعة Click عالية جداً تسمع من مسافة كيلو متر، كما يقوم الربيان بإمساك فريسته بفكه ثم يطلق عليها سيلاً من الصيحات حتى تصعق ثم يفترسها بعد ذلك وجبة شهية دون مقاومة !.

غرائب العيون :

بقي من العالم غير المحسوس حولنا الذباب المنزلي، الذي يحمل عيوناً عجيبة تستطيع أن ترى ٢٤ صورة كل ثانية، وهي سرعة الأفلام السينمائية، التي تظهر لنا كصورة واحدة في حين تشاهدها الذبابة على شكل صور منفصلة، كما تميز الذبابة الماسح النقطي Scanner المتحرك الذي يقوم بتركيب الصور التلفزيونية بسرعة خمس وعشرين مرة في كل ثانية .. بقي أن نعرف أن الذباب يلاقي إزعاجاً كبيراً حين ينظر إلى المصابيح الكهربائية في المنازل، فالتيار الكهربائي المتردد Alternating current يتردد ٥٠ أو ٦٠ مرة كل ثانية فيشكل مضايقة لا تحتمل للذباب !.

وهناك المزيد من العالم غير المحسوس حولنا، ولكن حواسنا قد لا تدرك أكثر من هذا وبالتالي تتوقف عن تفسير سلوك بعض الحيوانات البحرية والبرية، ولئن استطاع الإنسان اكتشاف بعض خواص حيوانات اليابسة فإنه عاجز عن الوصول لعوالم كثيرة ما زالت بعيدة كل البعد في مجاهل البحار والمحيطات .. فاليراعة Fire Flies على صغرها تقوم بارسال ومضات ضوئية على سرعات متعددة وباستخدام ضوء متغير الشدة مكونة شيفرة تنتقل عبر موجات الماء للاتصال بين اليراعات، وتستمر هذه الشيفرة ما دامت الحياة يراها الإنسان ويراقبها متعجباً، ويجدر بنا أن نقف عند قوله تعالى : « وَفِي الْأَرْضِ آيَاتٌ لِلْمُوقِنِينَ * وَفِي أَنْفُسِكُمْ أَفَلَا تُبْصِرُونَ » (الذاريات ٢٠–٢١) . ■

الترجمة بإذن من مجلة :
«Singapore Scientist» (Vol. 16, No. 2,1995)
* صور المقال : مطابع التريكي.

قصيدتان

شعر: محمد علي شمس الدين – لبنان

أغنية إلى البلاد الذهبيّة

لم يبق من شكّي ومن تعبي إلاّ بقايا الريح في القصَبِ
أرضٌ كما لو أنّ عاشقها يخْضَرُّ في حقلٍ من اللّهبِ
أزهارها مصبوغة بدمٍ وجبينها أعلى من الشهبِ
أصحو إذا ما نام طائرها وأظلّ أرعى جمرة العنبِ
حتى إذا ما خطوةٌ عَبَرَتْ في غفلة من حارس الذهبِ
أشعلت جسمي في هياكلها ومشيت مشْيَ النار في الحطبِ

* * *

يا صاحبي ودماؤنا بَدَدٌ وجَبَ الذي بالأمسِ لم يَجبِ
صرنا غباراً خلف قافلة حَطباً على حمّالة الحطبِ
لنقول شيئاً لم نجد فمَنا لننَام لم نعثر على خشبِ
لنعيش أصبح موتنا سبباً لنموت لم نعثر على سببِ
نتسلّق النار التي اشتعلت في الروح مثل النار في الكتبِ

سأموتُ وحيداً

سأموتُ وحيداً في هذا العالمْ
فوق بساطٍ من نَدَمِ الأفلاك
وكمثل غريقٍ في بحرٍ
لا ساحل يومئ لي فيه أو مركبْ
أسأل نفسي:
أكتبُ أم لا أكتب ؟
من يقدر أن يكتب حرفاً
أو يمحو ؟
لكأن الدهر سجلٌ
لم تولدْ فيه الكلمات

استخدامات الحجر الجيري واحتمالات نفاده

بقلم : مصطفى يعقوب عبدرب النبي - مصر

تستأثر الصخور النارية بنصيب كبير من حجم القشرة الأرضية، باعتبار أنها صخور ذات امتداد رأسي داخل القشرة الأرضية نفسها، فيما نجد - في المقابل- أن الصخور الرسوبية تستأثر بنصيب كبير من مساحة سطح الأرض، باعتبارها صخور ذات امتداد أفقي وليست لها جذور أو أعماق داخل القشرة الأرضية . وتتوزّع الصخور الرسوبية - حسب محتواها من المواد الطبيعية المكوّنة لها- في مجموعات خمس: الصخور الرمليّة، والصخور الجيرية، والصخور الطينية، والفحم، والفوسفات.

مسح جيولوجي لأحد مواقع الصخور الجيرية .

تحتل الصخور الجيرية المرتبة الثانية- من حيث الوفرة وسعة الانتشار- بعد الصخور الرملية إذ تصل نسبة الصخور الجيرية إلى ٢٠٪ من مجموع الصخور الرسوبية. وتمتد معرفة الإنسان بالصخور الرسوبية إلى عصور ما قبل التاريخ، فالزراعة- كما هو معروف- لا تصلح إلا في الصخور الطينية. كما التجأ الإنسان القديم إلى الكهوف، التي نشأت بفعل العوامل الطبيعية، في الصخور الجيرية، ليتخذ منها مسكناً ومأوى. ومع التطوّر الحتمي كانت الصخور الجيرية هي مادة البناء المفضلة. ولعلّ أهرامات الجيزة الشهيرة، التى بُنيت في عهد ملوك الأسرة الرابعة، خوفو وخفرع ومنقرع، هي أضخم وأشهر أبنية استمدّت مادتها من تلك الصخور.

الصخور الجيرية :

الصخور الجيرية هو الاسم الذى يُطلق على تلك الصخور، التي تحتوي في تكوينها المعدني على نسبة لا تقل عن ٥٠ بالمائة من معدن الكالسيت Calcite (كربونات كالسيوم). وبرغم تنوّع أفراد هذه المجموعة، وتعدّد أسمائها إلا أن الحجر الجيرى Lime stone هو الاسم الرئيس فيها، وتصل نسبة معدن الكالسيت في تكوينه إلى أقصى درجاته. وبعبارة أخرى، إذا كانت الصخور بوجه عام هي تجمع معدني لمعدنين أو أكثر، وإنه من النادر أن يكون الصخر من معدنٍ واحد، فإن الحجر الجيرى من هذه الفئة النادرة، إذ أنه يتكون كلياً من معدن الكالسيت، بالإضافة إلى وجود نسبة ضئيلة من الشوائب، التى لا يخلو صخرٌ من الصخور من وجودها.

ويماثل الحجر الجيرى، صخرٌ آخر وهو الدولوميت Dolomite الذى يتكون كليّاً- كنظيره الحجر الجيرى- من معدن الدولوميت (كربونات مزدوجة من الكالسيوم والماغنسيوم). ولقد أثار استعمال لفظ الدولوميت، للدلالة على الصخر والمعدن، قدراً كبيراً من الالتباس، لذا فقد اقترح اسم الدولوستون Dolostone للدلالة على الدولوميت الصخري وحده دفعاً لهذا الالتباس.

والحديث عن الحجر الجيرى، لابدّ أن يمر -بالضرورة- بالحديث عن الصخور الرسوبية باعتباره جزءاً من كلٍّ.

ومن أشهر تصنيفات الصخور الرسوبية وأكثرها تداولاً في المراجع العلمية الخاصة بعلم الصخور مصطلح Petrology، ذلك التصنيف الذى يتخذ من كيفية النشأة أساساً له. وعلى هذا فقد قُسّمت الصخور الرسوبية إلى ثلاثة أنواع:

الأول : صخورٌ رسوبية ميكانيكية، وهى تلك الصخور التى تتكون من فتات وحطام صخور سابقة التكوين، قد تمّ نقلها بوسائط النقل الطبيعية المختلفة، إلى حيث تترسب لتصبح صخوراً صلدة متماسكة، كالأحجار الرملية والصخور الطينية.

الثانى : صخورٌ رسوبية كيميائية، وهي تلك الصخور التي تكوّنت بطريقة كيميائية عن طريق الترسيب من المحاليل كرواسب المتبخرات.

الثالث : صخورٌ رسوبية عضوية، وهي تلك الصخور التى تكوّنت من خلال تراكم بقايا الكائنات الحية في العصور الجيولوجية السابقة، ثم ما لبثت أن تماسكت وتصلّدت كرواسب الفوسفات والفحم.

وإذا كانت كلّ كيفيّة من تلك الكيفيات تختص بأنواعٍ بعينها من الصخور الرسوبية، فإن الأحجار الجيرية تشذّ عن تلك القاعدة، إذ تتقاسمها كيفيتان أو طريقتان من طرق النشأة والتكوين، الأمر الذى انعكس بالتالى على تسميتها فتعدّدت اسماء أنواعها، في حين أن المسمى واحد.

وعلى هذا فإنّ نشأة الأحجار الجيرية تنحصر في كيفيتين، عضوية وكيميائية. وفيما يلى أهم ملامح هذين النوعين :

● الأحجار الجيرية العضوية :

وهى أكثر الأحجار الجيرية في وفرتها وسعة انتشارها، وتتكوّن من تحلّل وتراكم من قشور وأصداف وهياكل الأحافير، التى يغلب على تركيبها الكيميائي كربونات الكالسيوم لتصبح في نهاية المطاف في صورة كتلية متماسكة أو على هيئة طبقات.

وتتحدّد تسمية الحجر الجيري تبعاً لنوعية الأحافير التى تسود فيه مثل الحجر الجيري المرجاني Coral Limestone والحجر الجيري الصدفي Shelly Limestone والحجر الجيري الفورامينفري Foraminiferal Limestone والحجر الجيرى الزنبقي Crinoiclal Limestone ..

● أضخم بناء استخدم فيه الحجر الجيري على نطاق واسع هو الأهرامات.

● **الأحجار الجيرية الكيميائية :**

تتكوّن هذه الأحجار نتيجة لترسيب كربونات الكالسيوم الذى يحدث من خلال التفاعلات الكيميائية عن طريق اختلاط المحاليل، حيث يتم الترسيب في مياه البحار والمحيطات بسبب تغيّر المؤثرات الطبيعية والكيميائية كنقص حجم المحلول، وارتفاع درجة الحرارة، وانخفاض نسبة ثاني أكسيد الكربون في مياه البحار والمحيطات.

ومن أهم أنواع هذا القسم الحجر الجيري غير العضوي Limestone Inorganic، وهى أحجار يغلب عليها اللون الأبيض، لذا فإنها تتمتع بقدر كبير من النقاء، والحجر الجيري السرئي Oolitic Lime Stone، وهو على هيئة حبيبات كروية صغيرة تتماسك مع بعضها البعض بمادة جيرية لاحمة، وهناك أيضا الدولوميت (الدولوستون). ومن الأحجار الجيرية التي تتكون بعيداً عن البحار والمحيطات، الترافرتين Travertine، أو ما يطلق عليه أحياناً: التوفا الجيرية Calcareous Tufa ، وهى رواسب جيرية تتكون حول الينابيع الحارة والفوارات Fumaroles .

استخدامات الحجر الجيري :

لعله مما قد رشح في ذهن القارئ أن الحجر الجيرى أياً كان اسمه أو لونه أو كيفية نشأته فهو أولاً وأخيراً حجر جيرىٌ لا تتعدى فائدته كونه أحد مواد البناء الأساسية، التي درج الإنسان، منذ أقدم العصور إلى الآن، على استخدامها في البناء والتشييد. غير أن الحجر الجيري قد عرف طريقه إلى كثير من الصناعات، بل أن هناك عدداً من تلك الصناعات قد لا يتخيل القارئ أن الحجر الجيري عنصر من عناصرها .

ولكثرة استخدامات الحجر الجيرى، فإنَّ من الأفضل استعراض تلك الاستخدامات حسب طبيعتها إلى الأغراض العامة لها .

أولاً : البناء والتشييد:

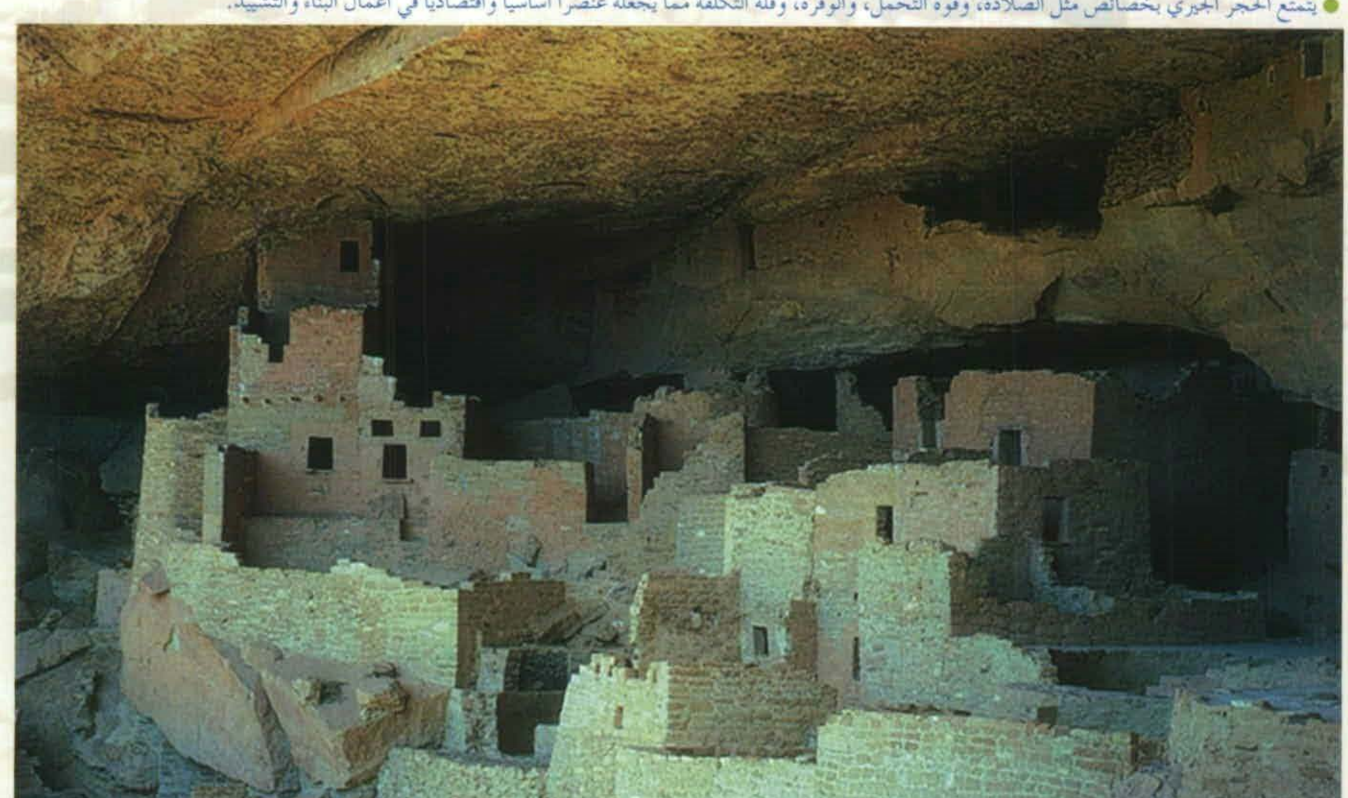
من الطبيعي أن تحظى صناعة البناء والتشييد بالنصيب الأكبر من استخدام الحجر الجيري ، إذ يستغلّ بكامل هيئته الطبيعية لهذا الغرض، باعتباره أكثر المواد وفرة، وأقلها كلفة، وهو يتمتع بقدر من الصلادة، وقوة التحمل، وقلة المسامية، وغيرها من الخصائص الطبيعية والميكانيكية، التى تجعله من أفضل المواد وأنسبها في البناء .

والحجر الجيري هو أحد مكونين أساسيين في صناعة الأسمنت بجانب الطفلة إذ يلزم ما يقرب من ١,٤ طن من الحجر الجيري لإنتاج طن واحد من الأسمنت. وبالطبع فإن الخصائص الكيميائية للحجر الجيري هى التى تتحكم في صلاحيته في تلك الصناعة .

وللحجر الجيري دور في مجال البيئة إذ تستخدم الكتل الضخمة منه كحواجز ومصدات للأمواج على السواحل وشواطئ البحار بغرض حمايتها وعدم تآكلها، بالإضافة إلى استخدامه في إنشاء ورصف الطرق، وصناعة الطوب الأسمنتي.

وتتعدى إستخدامات الحجر الجيري – التى قد يظن أنها قاصرة على مختلف الأبنية والدور– إلى الإسهام في بناء السفن

● يتمتع الحجر الجيري بخصائص مثل الصلادة، وقوة التحمل، والوفرة، وقلة التكلفة مما يجعله عنصراً أساسياً واقتصادياً في أعمال البناء والتشييد.



يدخل الحجر الجيري في صناعة اللدائن (البلاستيك) بأنواعها المتعددة .

إذ يتم تقسيم قاع السفينة إلى حجرات داخلية تبنى حوائطها من الحجر الجيري، وذلك لتفادى غرق السفينة عند حدوث ثقب في أحد أجزائها .

ثانياً : الصناعات الكيميائية :

لم تغفل الصناعة عن الحجر الجيري، وهو بكامل حالته الطبيعية، فتنوعت استخداماته فيها ما بين كونه مادة أساسية، أو كونه مادة إضافية مكملة. ولا يخفى -بالطبع- أن الخصائص الكيميائية، التي تعنى في المقام الأول نسبة كربونات الكالسيوم بالمقارنة إلى نسبة الشوائب، هو العامل الحاسم من حيث تفضيل هذا النوع من الحجر الجيري أو ذاك لهذه الصناعة أو تلك. بمعنى أن صناعة مثل صناعة الزجاج تشترط أقصى درجات النقاء في الحجر بحيث تقترب نسبة كربونات الكالسيوم من مائة بالمائة، ومن غير المرغوب فيه أن تكون هناك شوائب من أي نوع إلا في أدنى الحدود المسموح بها.

وفيما يلي أهم استخدامات الحجر الجيري في الصناعات الكيميائية :

* يدخل الحجر الجيرى ضمن مكونات الزجاج بصهره مع الرمل الأبيض النقي، وتتطلب هذه الصناعة أقصى درجات النقاء للحجر الجيري، ولا سيما صناعة الزجاج المسطّح. وتختلف قليلاً نوعيّة الحجر الجيري في صناعة زجاج الأواني والقوارير، حيث يكون الحجر الجيري الدولوميتي هو النوع الأنسب لمثل هذا الغرض . فأكسيد الماغنسيوم- الداخل ضمن تركيب الدولوميت- يكسب هذه النوعية من الزجاج مقاومة عالية ضد التآكل، الذي قد يحدث بفعل الأحماض وما يماثلها من المذيبات الكيميائية، التي تحفظ عادة في تلك الأواني.

* يعد الحجر الجيرى من أنسب المواد الطبيعية في صناعة كربونات الصوديوم، التي تعرف عادة بالصودا التى تكمن أهميتها في كونها مادة أساسية في كثير من الصناعات مثل صناعة الزجاج والصابون .

* من أقدم استخدامات الحجر الجيري هو إنتاج أكسيد الكالسيوم، وهو المركب الكيميائي الذى اشتهر باسم «الجير الحي» الذى ينتج عن تفكك الحجر الجيري بتسخينه إلى ٨٠٠° مئوية إلى كلّ من أكسيد الكالسيوم وثاني أكسيد الكربون.

ونظراً للخواص الحرارية العالية لأكسيد الكالسيوم – إذ ينصهر عند ٢٥٧٠° مئوية – فإنه يستخدم في تبطين الأفران وصناعة بواتق صهر المعادن، غير أن الاستخدام الأوسع له يكمن في تكوينه لدى تفاعله مع الماء لما يعرف بالجير المطفأ ، وهو هيدروكسيد الكالسيوم، الذى يدخل في صناعة الملاط Mortar ، وتكرير السكر، والمساحيق المزيلة للألوان، وفي الدباغة لإزالة الشعر عن الجلود، باعتباره مادة كاوية، وفي إزالة الغازات الحمضية من غاز الفحم -غاز الاستصباح- ، كما يحظى دور الجير المطفأ بأهمية خاصة في الحصول على الصودا الكاوية، وهي من المواد التي لا غنى عنها في قائمة طويلة من الصناعات المختلفة.

* وإذا كان ما سبق يمثل وضع الحجر الجيري كمادة أساسية في الصناعات الكيميائية، فإن له وضعاً آخر، وهو وضع المادة المالئة Filler التي تضاف عادة إلى بعض المنتوجات الصناعية – أثناء مراحل تصنيعها– لإكسابها خاصية من الخصائص.

وبهذه الصفة يدخل الحجر الجيري في صناعة اللدائن (البلاستيك) بأنواعها المتعددة ذات الاستخدام الواسع في شتى مجالات الحياة المعاصرة، وكذلك الورق والمطاط.

ثالثاً : الصناعات الغذائية :

قد يبدو لأول وهلة أن الحجر الجيري أبعد ما يكون عن مجال الغذاء، غير أنه بالتأمل والفحص سوف نجد أنه يسهم إسهاماً لا بأس به في عدد من الصناعات الغذائية.

فبالإضافة إلى ما سبق ذكره من مساهمة أكسيد الكالسيوم في صناعة تكرير السكر، فإن هناك عدداً من تلك الصناعات التي يدخل فيها الحجر الجيري ، منها على سبيل المثال صناعة الأعلاف، فمن المعروف أن عنصر الكالسيوم هو واحد من العناصر الرئيسة التى تعتمد الحيوانات عليها في بناء هياكلها العظمية. الأمر الذى جعل من الحجر الجيري أحد مكونات الأعلاف الحيوانية، بشرط أن يخلو تماماً من العناصر غير المرغوب فيها .

* وكما كان الكالسيوم لازماً للحيوان فهو -أيضاً- وبنفس الدرجة لازم للنبات

إذ يدخل في صناعة الأسمدة، وتحديداً سماد نترات الكالسيوم. كما يلعب الحجر الجيري نفسه دوراً مهماً في التحكم في حموضة وقلوية الأرض الزراعية.

رابعاً : الصناعات التعدينية :

يدخل الحجر الجيري ضمن المواد الأساسية التي تغذّي الأفران العالية، حيث يساعد على عملية صهر خامات الحديد فضلاً عن دوره في تخليصها وتنقيتها من الشوائب وتحويل تلك الشوائب إلى خبث Slag الذى يستخدم كسماد .



يدخل الحجر الجيري في كثير من الصناعات المهمة منها صناعة الورق.

مستقبل الحجر الجيري في الوطن العربي:

إذا نظرنا إلى ما يمكن أن نسميه موقف الحجر الجيري في الوطن العربي في الوقت الراهن، في سبيل الوصول إلى نظرة مستقبلية لهذا الخام، سوف نجد أن أقطار الوطن العربي تتمتع باحتياطيات ضخمة منه لسبب بسيط للغاية، وهو أن الصخور الرسوبية، التي من بينها، بالطبع، الصخور الجيرية تغطى ما يزيد عن ٧٥ بالمائة من مساحة الوطن العربي. فعلى سبيل المثال فإن الأحجار الجيرية في جمهورية مصر العربية تغطى الهضاب شرقي وغربي مجرى النيل من أقصى الجنوب حتى القاهرة، وكذلك غربي الإسكندرية على هيئة سلاسل متتالية تمتد موازية لشاطئ البحر الأبيض المتوسط، كما توجد بمنطقة قناة السويس وتمتد جنوباً بمحاذاة خليج السويس وشاطئ البحر الأحمر .

أما في المملكة فقد حدّدت وزارة البترول والثروة المعدنية أكثر من ٤٠٠ موقع لوجود الحجر الجيري حيث تتميز بعض هذه المواقع بنوعية عالية الجودة من الخام مثل «وادي حنيفة» و «خشيم المزاليج» و «الحائر» و «شمال الجفير» وتتجاوز نسبة كربونات الكالسيوم في تلك المواقع ٩٩ بالمائة.

وقد يبدو أن هذه الوفرة من الأمور التى لا تمثل مشكلة ما تتعلق بهذا الخام غير أن المشكلة الحقيقية هي الاطمئنان إلى تلك الوفرة لسببين، الأول: أنه مهما قيل عن تلك الوفرة التى تقدر ببلايين الأطنان ، فإنها- أولاً وأخيراً - ثروة معدنية في سبيلها إلى نضوب طال الأمد بها أم قصر. الثاني : أن تلك الوفرة تقابلها أيضاً كثرة في أنماط مجالات الاستخدام .

ومن هذا المنطلق، وبالنظر إلى التنوع الكبير في مجالات الاستخدام وتوالى الاستهلاك وازدياد معدلاته للوفاء بمتطلبات التنمية في العمران والصناعة، فإن هناك عدداً من الاعتبارات الفنية والاقتصادية التى سوف تطيل من عمر تلك الثروة المعدنية، ومن أهم تلك الاعتبارات ما نجمله في النقاط التالية :

- ترشيد استخدام الحجر الجيري حيال ازدياد معدل استهلاكه وتناقصه، وأن تستخدم لأغراض البناء الأنواع الأقل نقاءً، وأن تترك الأنواع النقية للأغراض الصناعية.

- لا شك أن ما ينتج عن أعمال الهدم من أنقاض حجرية لهو جدير بأن يستفاد منه بمعنى أنه يجب الاستفادة من قوالب الحجر الجيري -الناتجة عن أعمال الهدم- مرة أخرى، وهى عملية تعرف بإعادة التدوير .

- استخدام الطوب الرملي سوف يحدّ كثيراً من الاستهلاك الجائر للحجر الجيري، الذى يمكن توفيره ومن ثم توجيهه إلى أغراض الصناعة المختلفة.

وخلاصة القول فيما يخص الحجر الجيري، أنه رغم وفرته فإنه بالنظر إلى معدل استهلاكه من ناحية وتنوّع أنماط استخدامه في الصناعة من ناحية أخرى، فإنه يخشى عليه من النفاد والنضوب ومن هنا يجب أن يسود التفكير في ترشيد استهلاكه لسبب بسيط للغاية وهو أن الأجيال القادمة لها الحق في استغلاله واستخدامه . ■

المراجع :

١- د. سعد الدين النقادي (١٩٧٠م)، أسس الترسيب، مطبوعات جامعة أسيوط.

٢- د. سمير أحمد عوض (١٩٨٦م). الثروة المعدنية في العالم العربي، دار المريخ، الرياض.

٣- د. محمد عبده يماني (دون تاريخ). الجيولوجيا الاقتصادية والثروة المعدنية في المملكة العربية السعودية، المدينة المنورة للطباعة والنشر .

4. G.C. Amsturz & A.J. Borad (1972). Ores in Sediments, Springer Verlag, New York.
5. R.L Bates (1959). Geology of the industrial rocks and minerals, Happer & Brothers publ., New York.
6. S.J. Lefond (1993). Industrial minerals and rocks, Port City Press, U.S.A.

* صور المقال : مطابع التريكي .

التنوّع الحيوي والأمن الغذائي العالمي

بقلم : درويش إبراهيم يوسف – سورية

الغذاء حاجة ضرورية للإنسان ومتعة له، إلا أن معظمنا لايعير انتباهاً كافياً لمصادره، خاصة وأن عدد سكان العالم ينمو بسرعة هائلة، مما يتطلب مضاعفة الإنتاج الحالي للغذاء ثلاث مرات، خلال العقود الثلاثة القادمة. وبشكل ينذر بالخطر، تفشل الزراعة الحديثة في مواجهة التحدّي الراهن الذي يتمثّل في معالجة تلوث التربة، وتدمير المواطن الطبيعية، والاعتداءات البشرية الأخرى على العالم الطبيعي، لتبقى الحقيقة المؤلمة وهي أن الأنواع الحية ومخازنها الوراثية، التي لا تقدر بثمن، تُستنزف بمعدلات كبيرة لم يسبق لها مثيل.

تمثل الذرة ربع انتاج العالم من الحبوب.

غذاء مقاوم للأمراض:

تمثل زراعة الذرة ربع إنتاج العالم من الحبوب، وسدس إنتاجه من الطعام ككل. وبدون التشريب الدائم لقابلية التغيير الوراثي لا يمكن لمزارعي الذرة أن يحافظوا على مستويات الإنتاج هذا إذا لم نتحدث عن زيادتها. والمصدر الرئيس للمورثات الجديدة يوجد في بعض النباتات العشبية. ومع ذلك، لدى منتجي سلالات الذرة المحسنة القليل من المورثات للتعامل معها. فهم يعتقدون أن عملهم يشمل نوعين من ٢٥٠ نوعاً معروفاً بعلاقته بالذرة.

وفي عام ١٩٧٠م، ضرب فطر الأوراق حقول الذرة في الولايات المتحدة، من البحيرات الكبرى إلى خليج المكسيك. وقد قضى المرض على ١٥ في المائة من المحصول، فارتفعت الأسعار ٢٠ في المائة، وخسر المزارعون ما يقدر ببليوني دولار. ولكن المادة الوراثية من نوع «بري مكسيكي» أنقذت الموقف.

وفي أواخر السبعينيات، أُكتشف قريب طبيعي للذرة يسمى زي ديبلوبيرنيس Zea diploperennis في المنطقة الجبلية من جنوب غرب المكسيك. هذا النبات كان يجاهد كي ينجو في ثلاث بقع صغيرة فقط تغطي مساحة أربعة هكتارات. والميزة الفريدة لقريب الذره هذا هي أنه معمّر، بحيث يمكن أن يسمح بإنتاج ذرة مهجّنة معمّرة، قد توفر على المزارعين حوالي خمسة بلايين دولار من تكاليف الحراثة والبذر. وهذا النبات الذي ينمو بقوة على ارتفاعات تتراوح بين ٢٥٠٠ و ٣٢٠٠ متر، في بيئة شديدة الرطوبة، يَعِدُ بإمكانية زراعة ذرة مهجنة في تربة رطبة. وهكذا يمكن توسيع مجال محصول



يهتم المزارعون بتحسين سلالات الذرة باستخدام المورثات.

الذرة عالمياً حتى ١٠ في المائة. علاوة على ذلك تتمتّع النباتات بمناعة ضد أربعة من ثمانية أنواع من الفيروسات والفطريات الرئيسة، التي تُنزل الآن أضراراً بمحصول الذرة العالمي تقدر بحوالي ٥٠٠ مليون دولار سنوياً. وهكذا فإن التهجين لإنتاج نوع أهلي من الذرة مقاوم للأمراض يمكن أن يوفر بلايين الدولارات.

إن الأرز كالذرة عرضة للعديد من الأمراض، مع أن هناك ثمة ضغط متعاظم لتوسيع الإنتاج العالمي منه. ففي أوائل السبعينيات ضرب حقول آسيا فيروس «التقزم العشبي»، الذي هدد المحاصيل في مساحة فاقت ٣٠ مليون هكتار. وبحثاً عن نوع مقاوم للمرض، فرز معهد أبحاث الأرز العالمي ٦٢٧٣ عينة، وجد منها نوعاً واحداً فقط هو أُوريزا نيفارا Oryza nivara ، كان محفوظا في بنك هندي للبذور، ويعدّ مقاوماً لفيروس التقزم العشبي. والنوع البري الذي نتج عن استيلاد هذا النوع البري مع نوع زراعي أصبح واسع الانتشار عالمياً، مؤلفاً أحد عناصر «الثورة الخضراء».

وفي سنة ١٩٧٦م، ظهر فيروس آخر يعرف بالتقزم المثلم. ومرة أخرى كان مصدر المقاومة من نوع بري. وثمة أمراض أخرى عديدة تشكل تهديدات محتملة للمحصول الآسيوي، ولكن هنالك بالمقابل حوالي ١٠٠ نوع مع الأرز البري يبدو أنها تستطيع المقاومة. وفي الواقع، تتكرر القصة نفسها مع محاصيل القمح . فبفضل تشريب هذا النوع من الحبوب بالمواد الوراثية من الأقرباء البريين تزداد إنتاجيته بشكل مستمر. وقد قدرت وزارة الزراعة في الولايات المتحدة أن إنتاجها من القمح يزداد بنسبة واحد في المائة سنويا. ويمكن تحديد معدلات مماثلة في كندا وبريطانيا واليابان. وفي بريطانيا استفاد محصول الشعير من نبات حشيشة الدينار، ويقدّر الإسهام الاقتصادي لهذا القريب البري بنسبة ٤٠ في المائة من المحصول .

إن مخزون الأرض من سلالات الماشية يمكن تحسينه بالتهجين مع الأقرباء من الأنواع البرية، التي غالباً ما تكون مقاومة للأمراض، التي تفتك بـ ٥٠ مليون رأس من البقر في أفريقيا وحدها،

● تعد الفاصولياء والبطاطا وغيرهما من الخضراوات مصدرا رئيسا لغذاء ملايين من الناس في المناطق المدارية .



وفي الولايات المتحدة تبلغ الخسائر ٢٠ بليون دولار سنوياً، ومثل هذا التهجين الانتقائي، باستعمال مخازن المورثات البرية، يمكن أن يخفض الخسائر الحالية إلى النصف، ففي أفريقيا الغربية هنالك سلالة الشورت هورن القزمة N'dama ، المعرضة لخطر الانقراض، وهي مقاومة لداء المثقبيات trypanosomiasis ، الذي يحدّ من نمو الأبقار.

أنواع جديدة من الغذاء:

تحوي الأرض ما لايقل عن ٧٥ ألف نبات صالح للأكل، زرع منها ١٥٠ نوعاً فقط على نطاق واسع، وهي الأنواع نفسها التي كانت مصدر غذاء للجنس البشري منذ آلاف السنين. وهناك الكثير من الأنواع الغذائية المبشرة بمستقبل جيد، مثل الخضراوات، التي تعدّ من بين الأغذية البرية الواعدة، خاصة في منطقة جنوب شرق آسيا، حيث استخدمت الحضارات المحلية ٣٠٠ نوع على الأقل، وما يزال حوالي ٨٠ نوعاً منها ينمو في الغابات الطبيعية، والمركز الآخر هو مرتفعات إثيوبيا، حيث تشكل الخضراوات الورقية مصدراً واعداً للبروتين، بإنتاج يمكن أن يضارع فول الصويا. ومن الجدير بالذكر أن نوعاً برياً واحداً هو Brassica Oleracea ، من هذه المنطقة، قد أعطانا خضراوات الملفوف، والقرنبيط ، واللفت، التي تؤلف أنواعاً عالمية الآن، مع العلم أن عدداً هائلاً من الأغذية الجديدة، التي يمكن تطويرها من الأنواع البرية، لم تفحص بعد.

والنبات الذي يبشر بنجاح خاص هو نبات الفاصولياء المجنحة psophocarpus tetragonolobus ، في نيوغويانا. فهذا النبات يحوي بروتيناً أكثر بكثير من بروتين البطاطا، والعديد من المحاصيل الأخرى التي تخدم كأغذية رئيسة للملايين من الناس في المناطق المدارية. وهذه المحاصيل تملك قيمة غذائية مماثلة لفول الصويا، ففيها ٤٠ في المائة بروتين، و١٧ في المائة زيت صالح للأكل، بالإضافة إلى الفيتامينات والمواد الغذائية الأخرى. ومع التطور الوراثي، يبدو أن الفاصولياء المجنحة ستفسح المجال أمام تحسين الوجبات الغذائية لمئات الملايين من الناس في أكثر من ٥٠ بلداً في العالم النامي .

إن العديد من النباتات الغذائية الورقية الأخرى مهمة على المستويات المحلية، مع أنها غير معروفة في أماكن أخرى. ومن المحتمل أن تحتوي ١٦٥٠ نوعاً منها على بروتين مماثل لما هو موجود في البازلاء والفاصولياء، ولها محتوى من الكالسيوم أكثر بخمس أو عشر مرات من البقول أو الكالسيوم، بالإضافة إلى مستويات عالية من الحديد . علاوة على ذلك توجد فيها كميات كبيرة من الفيتامينات مثل (أ)و (ج).

وثمة أنواع جديدة من الفواكة مبشرة بنجاح خاص أيضا . فبينما تزود المنطقة المعتدلة حوالي عشرة أنواع من الفواكه، تقدم المناطق المدارية حوالي ٣٠٠ نوع، وهنالك أكثر من ٣٠٠٠ نوع آخر متوفر، والمصدر الرئيس لها جميعاً هو الغابات المطرية، وخصوصاً في جنوب شرق آسيا. فقد زرع حوالي ١٢٥ نوعاً في هذه المنطقة، وثمة مئة نوع من أشجار الفاكهة البرية، التي تنمو في الغابة تنتج ثماراً صالحة للأكل، بينما توفر


تضاعف معدل عدد الفاكهة التي تباع في الأسواق منذ سنة ١٩٧٠م.


إجتاح مرض جنون البقر الجزر البريطانية وكبّد المزارعين خسائر بمليارات الدولارات .

الأنواع الأخرى إمكانية التهجين مع المحاصيل الزراعية. ومن الأمثلة الجديرة بالملاحظة نبتة تدعى Lappaceum Nephelium ، تثمر فاكهة قانية اللون مغطاة بوبر طويل. وربما كان أطيبها مذاقاً جوز جندم garcinia mangostana ، وله نكهة الدراق أو الأناناس. لكن عيبه الوحيد هو التنوع الوراثي المحدود. وبالنسبة لمحبي الحمضيات ثمة نوع من الليمون الهندي يدعى citrus grandis ، وله نكهة منبهة، ويعطي غلة أكثر من معظم أنواع الليمون. كما تقدم أمريكا الجنوبية مخزوناً كبيراً من مصادر الفاكهة غير المجرّبة، مع أن الكثير منها غير معروف ولا مصنّف.

هذه الخضراوات والفواكه هي مجرد أمثلة قليلة على الإمكانية الواعدة للأغذية البرية. وقد شق العديد منها طريقه إلى الأسواق، ففي أمريكا الشمالية تضاعف معدل أنواع الفاكهة والخضار الجديدة التي تباع في الأسواق، منذ سنة ١٩٧٠م، من حوالي ٦٥ إلى أكثر من ١٤٠ نوعاً. ومن بين الأنواع الرئيسة الوافدة إلى السوق هنالك jicma ، (نبات له جذر حلو الطعم)، و jack fruit (أكبر فاكهة في العالم)، و malango (جذر نشوي)، بالإضافة إلى أكثر من ٢٠٠ نوع آخر ليست معروفة، يمكن أن تصبح مقبولة عالمياً، مثل الأفوكادو والتين الشوكي. أما قصة النجاح المثيرة فكانت مع ثمرة الكيوي، إذ كانت نوعاً برياً ينمو في الصين ثم دجنت في نيوزيلندا، ودخلت الأسواق الأمريكية في أوائل الستينيات، فيما تبلغ مبيعاتها اليوم حوالي ٤٠ مليون دولار سنوياً.

ويمكن الاستفادة من الكثير من الحيوانات البرية كمصدر للغذاء فثمة أبقار برية في جنوب شرق آسيا دجّنت في أندونيسيا يتجاوز عددها الآن مليوني رأس. وهي تمثل ٢٠ في المائة من أعداد الماشية هناك وهنالك قاطع العشب Thryonomyi Daespp من السافانا المدارية جنوب الصحراء الكبرى، وهو حيوان يصل وزنه تسعة كيلوغرامات، وينتج أربعة كيلوغرامات من اللحم الصافي جداً.

تعد النباتات الورقية غذاء مهماً للكثير من الكائنات الحية.

الزراعة المتكيفة:

باستثناء القارة القطبية الجنوبية، فإن نسبة صغيرة من سطح اليابسة (حوالي ١٠ في المئة) مناسبة للزراعة الحديثة. والنسبة المتبقية إما رطبة أو جافة جداً، أو حارة أو باردة جداً، أو ذات تربة فقيرة جداً، أو مجدبة جداً، لزراعة المحاصيل، وحتى المناطق المدارية الملائمة تضرّرت إنتاجيتها الزراعية بسبب الملوحة، والحموضة القلوية، الناجمة عن المطر الحمضي بسبب تلوث الهواء، وهناك حوالي ٣٢ مليون كيلو متر مربع من الأرض الزراعية تعاني من حت التربة، و٣٧ مليوناً أخرى تعاني من النقص في الماء، و١٦ مليونا تعاني من سوء الاستخدام. فيما تبلغ مساحة الأراضي الصالحة لزراعة المحاصيل الآن حوالى ١٥ مليون كيلو متر مربع. وبالإضافة إلى ذلك سنخسر ثلث الأراضي الزراعية الحالية، خلال ربع قرن، إذا أسيء استخدامها لمختلف الأغراض.

كان لدى الجنس البشري، عبر التاريخ، ميلٌ إلى تبديل البيئات الطبيعية لتوافق حاجاته من نباتات المحاصيل فإذا عانت التربة من نقص المواد المغذية، تضاف الأسمدة، وإذا كانت الأرض شديدة الجفاف، تروى بالمياه، وكذلك الآفات الزراعية فإنها ترش بالمبيدات. وما نحتاجه مستقبلاً هو طريقة «لتطويع» المحاصيل بحيث تناسب البيئات المتوفرة، مع تخفيض الحاجة إلى المواد المضافة الضارة بالتربة.

السماد:

يعد السماد الاصطناعي، وخصوصاً المعد على شكل نتروجيني كيميائي مثبت، العامل الحاسم الثاني في الزراعة بعد الماء، وهو المادة الأكثر كلفة في الزراعة الحديثة. وفي العالم النامي، يحتاج المزارعون إلى زيادة استعمال السماد ثلاثة أضعاف، خلال العقد القادم، لسد الحاجة المتنامية إلى الطعام.

والبديل الواعد هو الطريقة المعروفة بالتثبيت الحيوي للنتروجين. فبعض أنواع الجراثيم تملك القدرة على تثبيت النتروجين من الغلاف الجوي. وهذه الكائنات الدقيقة غالباً ما تتجمع في عقد صغيرة على جذور النبات. فالنبات المضيف يزود الجراثيم بالطعام والطاقة، وهي بدورها تثبت النتروجين لكي يستعمله النبات. هذه العملية فعالة جداً بحيث يقدّر أن الكائنات الدقيقة تثبت ١٧٥ مليون طناً من النتروجين سنويا، بالمقارنة مع ٥٠ مليون طن تثبتها الأسمدة الاصطناعية، فالبقول تثبت سنوياً ما بين ٦٠٠ و٧٠٠ كيلو غرام من النتروجين في الهكتار الواحد فإذا زرعت مع محاصيل أخرى فإنها تمد التربة بالنتروجين المثبت. والنتروجين المثبت حيوياً فعال تماماً في دعم المحاصيل، كالسماد

تساهم الآلات الزراعية في تقدم الزراعة في العالم وتخفيض تكاليفها.



بعض الأعشاب التي تتغذى عليها المواشي يمكن ريها بالمياه المالحة، مثل النجيل الزاحف وعشب برمودا.

الاصطناعي تماماً، ولكن بعشر ثمن التكلفة فقط. وهذا يعني توفير عشرات الملايين من الدولارات سنوياً من تكاليف استخدام السماد في العالم.

التكيف مع الإجهادات البيئية:

يمكن التغلب على الكثير من الإجهادات بواسطة المورّثات «المحتملة» فقد أنتجت أنواع هجينة من الدُّخن، يمكن أن تنمو في مناطق اعتبرت سابقا شديدة الحرارة والجفاف وإذا أمكن تطبيق «التحمّل البيئي» في عدد أكبر من المحاصيل بطرق إضافية، فإن ملايين الهكتارات من الأرض غير المستعملة الآن يمكن أن يفسح لها المجال، بشرط ألا يكون هناك انتهاك للمناطق الغنية بالتنوع الحيوي.

وتعتبر طريقة المورثات المحتملة ضرورة ملحة بسبب التحديات الناتجة عن الدفء العالمي. فيمكن أن نشهد التبدلات المناخية الأعظم منذ آلاف السنين بسبب تراكم ثاني أكسيد الكربون والغازات الدفيئة الأخرى في الغلاف الجوي، حيث تصبح الحاجة قوية إلى إنتاج أنواع قادرة على التكيف مع التغير المتزايد في درجات الحرارة.

وهناك مصدر واعد آخر للإنتاج الزراعي في المناطق شديدة الملوحة. ومن بين المرشحين هنالك الأقرباء البرّيون للشعير والقمح، والدّخن والأرز، وأنواع عديدة من الدُّخن، والطماطم، ونخيل التمر والفستق. بالإضافة إلى ذلك هنالك نباتات أعلاف مناسبة للماشية كالفصة، والنجيل الزاحف وعشب برمودا. كل هذه النباتات يمكن أن تزرع في مناطق صحراوية وتروى بالمياه المالحة وهذه ستحول عشرة ملايين كيلو متر مربع من البيئات الشديدة الملوحة إلى أراض منتجة. وهذا يخص فقط المناطق الصحراوية شديدة الملوحة.

بالإضافة إلى ذلك يمكن أن تصبح الأراضي الزراعية المروية مالحة فماء الري يمكن أن يرسب حتى ١٢ طناً من الملح في الهكتار الواحد سنوياً والتملّح، كما هو معروف، مشكلة رئيسة تؤثر في ٣٥٠ ألف كيلو متر مربع من الأرض. واستصلاح الأراضي المالحة بالطرق التقليدية مكلف جداً، ونادراً ما يكون اقتصادياً. ويكمن الحل في تطوير أنواع زراعية مقاومة للتملح من الأنواع البرية التي تملك هذه الصفة.

المقاومة الطبيعية للآفات:

كمعدل عالمي تقضي الآفات الحشرية على ١٥ في المئة من المحاصيل. ولكن العديد من النباتات البرية، وخصوصاً الأنواع المدارية، تنتج مركبات تطرد الحشرات أو تعيق تغذيتها. وهذه الصفة يمكن تهجينها مع الأنواع المحلية. وعلى سبيل المثال، فأوراق البطاطا البرية الزغبية مغطاة بزغب دقيق يبدو مثل حبيبات جليد خضراء ذائبة ويفرز هذا الزغب قطيرات لزجة تمسك بالمن والآفات الأخرى. بالإضافة إلى ذلك، تبثّ الأوراق إشارة «إنذار» ينبه حشرات المن أن تبقى بعيداً ويجري العمل الآن لتهجين هاتين الصفتين مع الأنواع المحلية من البطاطا.

وعموماً، تظهر سمة المواد الكيميائية في مجموعتين رئيستين من نبات pyrethrins و rotenoids . وكلا النوعين قابل للتحلل حيوياً، فلا يتراكم في الكائنات الحية، وبالتالي لا يسبب أذى للحيوانات الأخرى أو الإنسان. ومن المرجح أن توجد مواد



تقضي الآفات الحشرية على ١٥٪ من المحاصيل الزراعية في العالم.

مشابهة طاردة للحشرات في نباتات أخرى لم تكتشف بعد، ولكن يجب أن نتذكر أن الآفات يمكن أن تنتج أنواعاً قادرة على التغلب على هذه الوسائل الدفاعية بسرعة كبيرة لذا ثمة حاجة إلى الإنتاج المستمر لمركبات وراثية جديدة في النباتات للسيطرة على الحشرات النهمة.

علاقة متبادلة:

من الأهمية بمكان إقامة علاقة متبادلة داعمة بين الزراعة والعالم الطبيعي. فإنتاج الطعام ليس بحاجة إلى تدمير الأنظمة البيئية وثروتها من التنوع الحيوي. وحماية الأنظمة البيئية البرية لا يهدد الأمن الغذائي للجنس البشري. والواقع أن العكس صحيح، فالاستعمال الحساس للطبيعة، بما فيه الجهود المكثفة لحماية البيئة، أمر جوهري لتغذية الملايين من الناس على الأرض وهكذا يلزم أن يعاد التفكير في الأساليب الزراعية بشكل جذري، بحيث يلعب التنوع الحيوي دوراً حاسماً في تمتين هذه العلاقة، فبدون المواطن البرية لا يمكننا أن نرى الطعام على موائدنا. ■

---

* صور المقال : مطابع التريكي

صفحة في اللغة

بقلم: محمد سيد بركة – مصر

خطبة :

يقولون : ألقى الرئيس خطاباً رائعاً.

والصواب : ألقى الرئيس خُطبة (بضم الخاء) رائعة ذلك أن الخِطاب والمخاطبة: مراجعة الكلام، وخاطبه بالكلام مخاطبة وخطابا: واجهه بالكلام، وهما يتخاطبان وجمع الخطبة خُطب. وجاء في مختار الصحاح: وخَطَبَ على المنبر (خُطبة) بضم الخاء وخَطَابة.

وخَطَبَ المرأة في النكاح (خِطبة) بكسر الخاء، ومن معاني الخُطبة بضم الخاء مقدمة الكتاب. وفي لسان العرب الخُطبة: لون يضرب إلى الكدرة مشرّب بحمرة في صفرة، كلون الحنظلة الخطباء قبل أن تيبس، وكلون بعض حمر الوحش.

مئة :

نسمع من بعض المذيعين والخطباء من ينطق (مئة) بالألف قبل الهمزة وفتح الميم، معتمدين في ذلك على رسم الكلمة بالألف (مائة).

والصواب: نطقها (مئة) بكسر الميم، وفتح الهمزة دون ألف على وزن فئة والجمع مئات على وزن فئات، وتجمع كذلك على مئين وتعرب إعراب المذكر السالم.

قال الجوهري في المائة من العدد: أصلها مئي مثل معي والهاء عوض عن الياء وإذا جمعت بالواو والنون قلت مئون بكسر الميم. ولا يوجد في اللغة العربية اسم فيه ألف قبله حرف صحيح مكسور لأنه يصعب النطق به لذلك نرى من ينطق مائة حسب هذا الرسم بفتح أولها مع أن الصواب كسر أولها.

بؤس :

يقولون : أنشأت الجمعية داراً تضم البؤساء والفقراء والمساكين ويقصدون مفرده البائس، أي المحتاج ومنه قوله تعالى ﴿ فَكُلُوا مِنْهَا وَأَطْعِمُوا الْبَائِسَ الْفَقِيرَ ﴾ (الحج /٢٨).

والصواب : لجمع البائس بؤس على وزن فعل إذا كان جمع تكسير قال الشاعر:

قد ضقت من حبّها مالا يضيقني — حتى عددت من البؤس المساكين.

أو يجمع على جمع مذكر سالم فيقال بائسون في حالة الرفع وبائسين في حالتي النصب والجر.

أما بؤساء فهو جمع بئيس وهو الرجل الشديد القوي مأخوذ من البأس وهو القوة والشدة، قال تعالى : ﴿ قَالُوا نَحْنُ أُولُو قُوَّةٍ وَأُولُو بَأْسٍ شَدِيدٍ ﴾ (النمل / ٣٣).

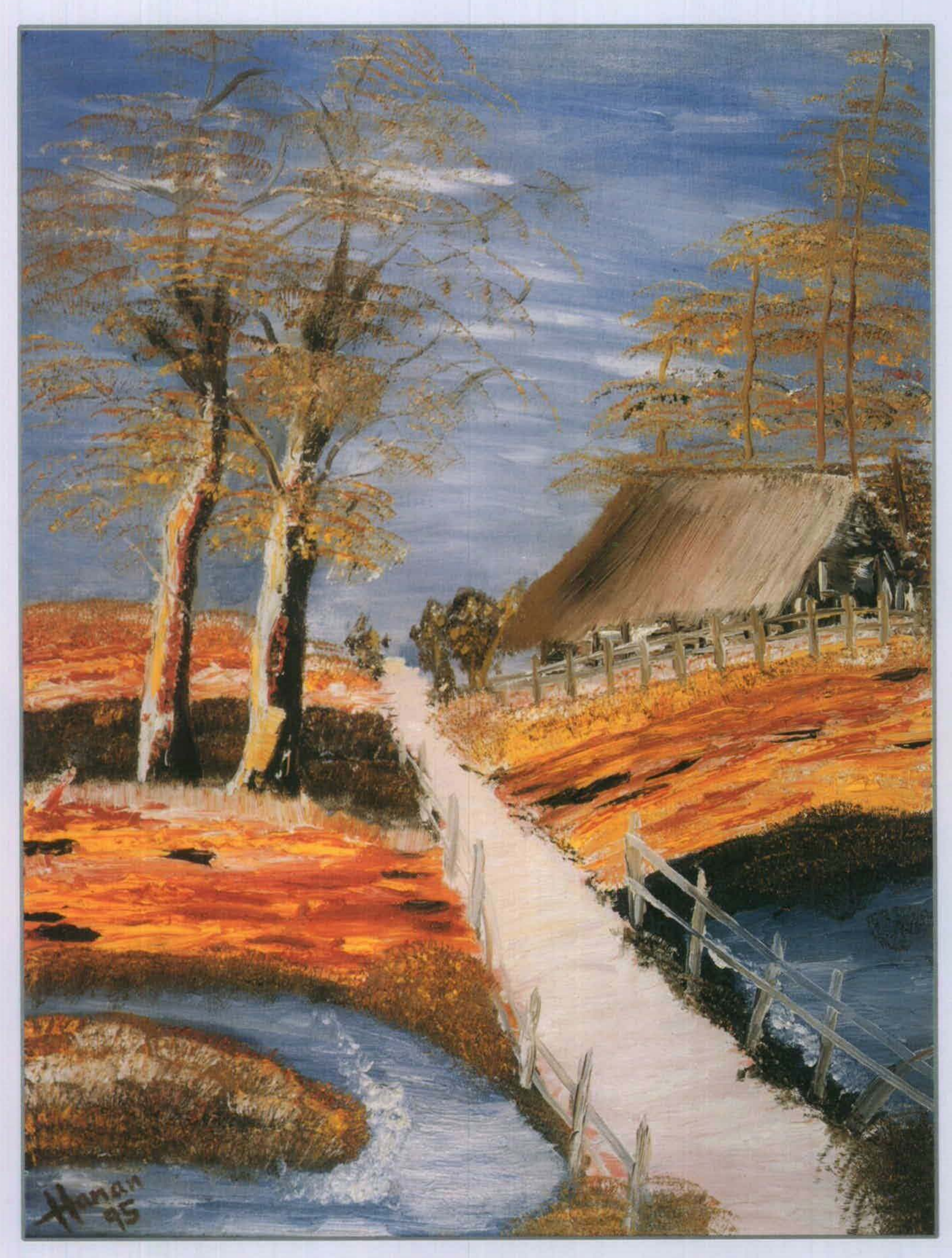
وجاء على صيغة فعيل في قوله تعالى : ﴿ وَأَخَذْنَا الَّذِينَ ظَلَمُوا بِعَذَابٍ بَئِيسٍ بِمَا كَانُوا يَفْسُقُونَ ﴾ (الأعراف / ١٦٥).

وفعيل إذا جاء وصفاً لمذكر عاقل جمع على فعلاء مثل كريم ولئيم وجمعها كرماء ولؤماء.

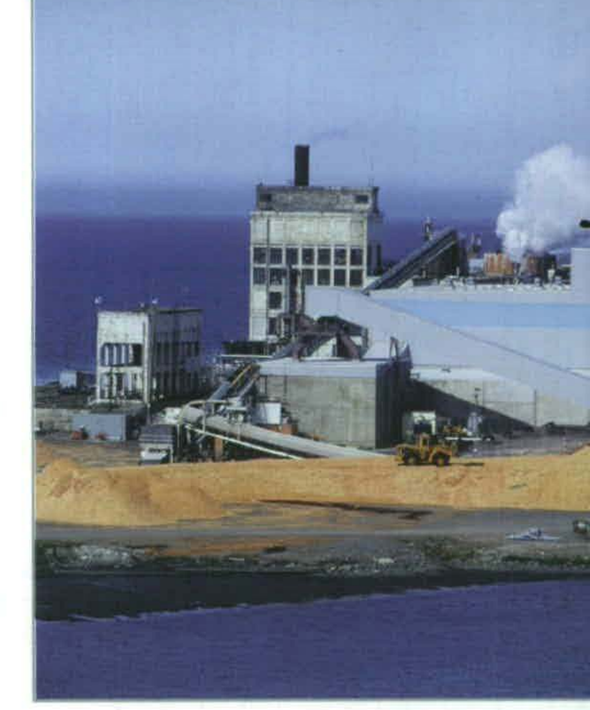
الجريح :

يقولون : الفدائي الجريح والفدائية الجريحة. ويقولون زرنا الفدائيات الجريحات.

والصواب : عادت الفدائية الجريح، لأن الوصف إذا كان على وزن فعيل بمعنى مفعول فإنه لا تلحقه تاء التأنيث ويستوي فيه المذكر والمؤنث. نقول : رجل جريح وامرأة جريح، وكذلك إذا جاء الوصف على وزن فعول بمعنى فاعل كصبور فيستوي فيه المذكر والمؤنث فيقول: رجل صبور، وامرأة صبور. ويجمع جريح على جرحى فنقول: زرت الفدائيات الجرحى في المستشفى لأن الكلمة لا تجمع جمع المؤنث السالم، إلا إذا لحقتها تاء التأنيث في آخرها كصالحة فتجمع على صالحات، وفاتنة تجمع على فاتنات. ■



(البيت التقليدي) أحد أعمال الفنانة السعودية : حنان العلي البويدي



خاصة لا تسمح بنفاذ الإشعاعات منها، وتدفن في مواقع عميقة في باطن الأرض، في مناطق ذات مواصفات خاصة. وتقوم بعض الدول، مثل فرنسا والولايات المتحدة الأمريكية، بتغليف هذه النفايات المشعة في كتل من الزجاج أو من الخزف، مما يساعد على عزلها عن الوسط المحيط بها. وعادة ما توضع هذه النفايات في أوعية من الصلب محكمة الإغلاق، ثم تحفظ بعد ذلك في آبار خاصة ذات جدران سميكة ومزدوجة على عمق كبير تحت سطح الأرض.

وتعد عملية تخزين النفايات الذرية، بهدف التخلص منها، غير معقدة تقانياً، غير أن المعارضة الدولية والشعبية لتداول النفايات المشعة وتصريفها تُحدث دائماً مشكلات قانونية واجتماعية وبيئية لها أهميتها. وبالإضافة إلى استهلاك مخزون العالم من اليورانيوم وإنتاج جبال من عناصر الوقود المشع، في القرن القادم، فإن تقانة مفاعلات الماء الخفيف لن تنتج إلا كمية قليلة نسبياً من الطاقة الكهربائية، إذا ما قورنت بمصادر الطاقة الحرارية كالنفط والغاز حيث تقدر نسبتها ٠,٦٪ من إنتاج الكهرباء.

الطاقة النووية وسلامة البيئة :

مع بداية الصناعة النووية في الخمسينيات من القرن الحالي أوليت مسائل السلامة النووية أهمية خاصة، إلا أن مفهوم السلامة قد تغيّر. فقد أدى ارتفاع أسعار النفط في السبعينيات إلى التوسع في بناء المفاعلات النووية وهذا قاد بنجاح إلى تشخيص عيوبها، ومن ثم إلى تصحيحها. وأسفر هذا الأسلوب في التحليل عن تصاميم المفاعلات النووية الحديثة التي أصبحت أكثر أماناً من سابقتها، حيث يقدر المهندسون أن احتمال حدوث انصهار رئيس لقلب المفاعل يمكن أن يقع مرة واحدة كل عشرين ألف سنة. وإذا حدث أن انصهر قلب المفاعل، فإن احتمال انطلاق النشاط الإشعاعي منه يمكن تخفيضه إلى أبعد من ذلك، خاصة مع تصميم حاوية جيدة تحيط بالمفاعل. والمقارنة بين حادث مفاعل تشيرنوبل وحادث جزيرة ثري مايل تشيران إلى مدى أهمية وجود حاوية للمفاعل، حيث لعبت الحاوية في حالة مفاعل جزيرة ثري مايل دوراً مهماً في الحد من تسرب النشاط الإشعاعي، بعكس حادثة تشيرنوبل، حيث انطلق تلوث إشعاعي هائل، بسبب عدم وجود حاوية، إلى الغلاف الجوي، وانتشرت سحابة ذرية فوق شمال وغرب أوروبا.



● تستخدم هذه الاسطوانات في تخزين مادة اليورانيوم ومن ثم اعادة تدويره واستخدامه في مفاعلات نووية أخرى. وتحتوي كل اسطوانة منها على ١٤ طناً من الوقود النووي وهو ما يساوي الطاقة الناتجة عن ٦٠ مليون برميل من الزيت.

Science Photo Library

ويقوم الأمان النووي، في المحطات النووية، على ثلاثة مبادئ مهمة، هي:

أولاً: التحديد الدقيق للمسئولية، والتصرف السريع والحكيم مع الجرأة على اتخاذ القرار الفوري الدقيق.

ثانياً: التنسيق بين مختلف السلطات الشعبية، وتحديد دورها، والتأكد من أن تصميم وتشغيل المحطة لا يعرض صحة العاملين فيها، والأهالي المقيمين بالقرب منها للخطر، وأن تكون على استعداد للتصرف في حالة الحوادث، حتى ولو كان احتمال حدوثها نادراً مع التنسيق التام بين كل السلطات.

ثالثاً: المعرفة الدقيقة للحقائق، التى تتعلق بالسلامة والأمان النووي، وذلك بافتراض حوادث وأحداث تنتج عن تعطّل الأجهزة وفشلها في أداء مهمتها، أو عن أخطاء بشرية، والعمل على إيجاد كل الأجهزة المطلوبة للإقلال من احتمال حدوث هذه الأعطال، وزيادة احتياطات الأمان المتخذة في الاعتبار.

وهناك أربع قواعد يرتكز عليها أمن وسلامة المفاعلات النووية،هي:

*** خطوط دفاع متتالية :**

إذا افترضنا أنه مهما كانت الاحتياطات


أجهزة الاستشعار عند الحيوانات